



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture



Les Causses et les Cévennes,
paysage culturel de l'agropastoralisme méditerranéen
inscrit sur la Liste du patrimoine
mondial en 2011

Service Développement Durable

Parc national des Cévennes

Marie MOUSSET

Juin 2016

Gestion du risque parasitaire



État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc national des Cévennes



Rapport de stage

Licence Professionnelle Gestion agricole des Espaces Naturels ruraux

Année universitaire 2015/2016



Florac
SupAgro
Institut d'éducation
à l'agro-environnement

ARTS, LETTRES, LANGUES,
SCIENCES HUMAINES ET
SOCIALES
**UNIVERSITÉ
PAUL-VALÉRY
MONTPELLIER 3**

Montpellier
SupAgro

Étudiante : Marie MOUSSET

Formation : Licence Professionnelle « Gestion agricole des Espaces Naturels ruraux » (GENA)

Année : 2015/2016

Courriel : marie.mousset@cevennes-parcnational.fr



Maître de stage : Siméon LEFEBVRE

Technicien Agro-Environnement (TAE), Massif des Vallées Cévenoles
Service Développement Durable
Pôle agri-environnement



Courriel : simeon.levebvre@cevennes-parcnational.fr

Encadrant supplémentaire : Julien BUCHERT

Chargé de mission agropastoralisme
Service Développement Durable
Pôle agri-environnement

Courriel : julien.buchert@cevennes-parcnational.fr

Directrice du Parc National des Cévennes : Anne Legile

Adresse : Parc national des Cévennes
6 bis Place du Palais
48400 FLORAC



Tuteur enseignant : Lise ROY

Maître de Conférences / Assistant professor

Courriel : lise.roy@univ-montp3.fr

Directeur de SupAgro Florac : Thierry Dupeuble

Adresse : SupAgro Florac
9 rue Célestin Freinet
48400 FLORAC



Références bibliographiques du document :

Mousset M., 2016. Gestion du risque parasitaire : État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes. Rapport de stage, SupAgro Florac, 33 pages.

Crédit photographique de la première page de couverture : Marie Mousset

Table des matières

Remerciements

INTRODUCTION.....	1
1 Contexte de l'étude: de la grande structure aux petites bêtes.....	3
1.1 Le Parc national des Cévennes, un Parc National sous le signe de l'agropastoralisme.....	3
1.1.1 Organisation et répartition des différents services et missions.....	3
1.1.2 Le Service Développement Durable (SDD).....	3
1.1.3 Le pôle agri-environnement (AE).....	4
1.1.4 L'importance de l'élevage dans les écosystèmes agropastoraux.....	4
1.1.5 Un stage en amont d'un plan d'action commun	4
1.2 Les Coléoptères coprophages, espèces « clé de voûte » des écosystèmes pâturés.....	5
1.2.1 Coléoptères coprophages, des espèces liées aux troupeaux.....	5
1.2.2 Bouse de là ! ou le rôle des Coléoptères coprophages dans l'écosystème « bouse ».....	6
1.2.2.1 Rôle fonctionnel des coléoptères coprophages.....	6
1.2.2.2 Petite histoire australienne ou les conséquences du manque de coprophages.....	8
1.3 Les parasites en élevage	8
1.3.1 « Parasite » = « qui mange à côté de l'autre »	8
1.3.1.1 Les endoparasites.....	9
1.3.1.2 Les ectoparasites.....	9
1.3.2 La coprologie et autres méthodes de détection.....	10
1.3.3 Gestion du parasitisme : quand deux approches s'affrontent.....	10
1.4 La réponse conventionnelle au parasitisme : utilisation de molécules de synthèse.....	11
1.4.1 Les avancées de la recherche, des « progrès » à relativiser.....	11
1.4.2 Synthèse des principales molécules de synthèse utilisées comme antiparasitaires.....	12
1.4.3 Écotoxicité des molécules de synthèses.....	12
1.4.3.1 Les effets directs des traitements sur les insectes coprophages.....	12
1.4.3.2 Les effets en chaînes de l'utilisation des molécules de synthèse à visée antiparasitaire	15
1.4.3.3 La durée de vie des molécules antiparasitaires.....	17
1.4.3.4 Des impacts écotoxicologiques à trois niveaux.....	18
1.4.4 Précaution d'utilisation pour limiter les effets sur la faune non-cible.....	18
1.5 Des enjeux à deux niveaux et la nécessité de les croiser.....	18

2 Démarches, méthodes et objectifs.....	19
2.1 Ma place et ma mission au sein du pôle agri-environnement.....	19
2.1.1 Définition de ma mission et objectifs fixés par le PNC.....	19
2.1.2 Définition de la problématique de stage.....	19
2.1.3 Planning et travaux réalisés.....	20
2.2 L'enquête sur les pratiques de lutttes contre le parasitisme dans le Parc.....	20
2.2.1 Objectifs de l'enquête.....	20
2.2.2 Zone d'étude et choix des exploitations à enquêter.....	20
2.2.3 Aspects organisationnels de l'enquête	21
2.3 Critiques et biais de la méthode.....	21
3 Analyse et synthèse des résultats.....	22
3.1 Profil des exploitations enquêtées	22
3.2 Bilan des entretiens les éleveurs.....	22
3.2.1 Analyse globale, toutes productions confondues et sur l'ensemble des massifs.....	22
3.2.1.1 Sous-objectif 1 : Analyse des traitements pratiqués	22
3.2.1.2 Sous-objectif 2 : Type de parasitisme le plus fréquent.....	26
3.2.1.3 Sous-objectif 3 : Gestion pastorale et parasitisme	26
3.2.1.4 Sous-objectif 4 : Les conseils liés à la gestion parasitaire et aux traitements	26
3.2.1.5 Sous-objectif 5 : Intérêt pour les méthodes alternatives.....	27
3.2.1.6 Sous-objectif 6 : Connaissance des Coléoptères coprophages	27
3.2.1.7 Sous-objectif 7 : Connaissance de l'écotoxicité des molécules de synthèse	27
3.2.1.8 Sous-objectif 8 : Coût des traitements.....	27
3.2.1.9 Sous-objectif 9 : Volonté de s'engager dans une démarche en collaboration avec le PNC.....	28
3.2.1.10 Sous-objectif 10 : Particularité des systèmes estivants.....	28
3.2.2 Le rôle et l'influence des vétérinaires.....	28
3.3 Suivi parasitaire de l'estive de la Loubière : mise en application des enseignements.....	29
3.3.1 Contexte et historique du suivi de la Loubière.....	29
3.3.2 Démarche du suivi parasitaire en 2016.....	30
3.4 Synthèse de l'enquête et bilan.....	31
4 Bilan, perspectives et mise en place de la suite du projet.....	32
4.1 Les leviers d'action identifiés lors de l'étude et suite du projet.....	32
4.2 Enseignements personnels et professionnels apportés par l'étude.....	32
4.3 CONCLUSION.....	33

<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	<i>I</i>
<i>GLOSSAIRE/GLOSSARY</i>	<i>V</i>
<i>LISTE DES ABREVIATIONS</i>	<i>XIII</i>
<i>INDEX des ILLUSTRATIONS et TABLEAUX</i>	<i>XIV</i>
<i>TABLE DES ANNEXES</i>	<i>XVII</i>
<i>Annexe 1 : Carte du Parc National des Cévennes et organigramme</i>	<i>XVIII</i>
<i>Annexe 2 : Les parasites internes des herbivores ruminants et monogastriques</i>	<i>XXII</i>
<i>Annexe 3 : Tableau comparatif des différentes méthodes et techniques de coprologie</i>	<i>XXIV</i>
<i>Annexe 4 : Tableau des molécules utilisées en traitement antiparasitaire (synthèse bibliographique)</i> .	<i>XXVI</i>
<i>Annexe 5 : Questionnaire de l'enquête</i>	<i>XXVII</i>
<i>Annexe 6 : Projet initial de suivi du parasitisme du GP de la Loubière (2014)</i>	<i>XXXVII</i>
<i>Annexe 7 : Devis de coprologie (6 échantillons)</i>	<i>XXX</i>
<i>Annexe 8 : Fiche de prélèvement et lettre d'information (éleveurs du GP de la Loubière)</i>	<i>XXXIII</i>
<i>Annexe 9 : Résultats des prélèvements effectués par lots chez un éleveur du GP de la Loubière</i>	<i>XXXVII</i>
<i>Annexe 10 : Fiche bilan de l'enquête pour l'élevage bovin</i>	<i>XLI</i>
<i>Annexe 11 : Fiche bilan de l'enquête en élevage équin</i>	<i>XLIV</i>
<i>Annexe 12 : Fiche bilan de l'enquête en élevage ovin</i>	<i>XLVII</i>
<i>Annexe 13 : Fiche bilan de l'enquête en élevage caprin</i>	<i>XLIX</i>
<i>Annexe 14 : Carnet de bord</i>	<i>LI</i>
<i>Et si on se posait des questions?</i>	<i>LV</i>



« Tous les jours, d'un bout à l'autre du monde, en mangeant ou en enterrant ce que les autres considèrent comme des détritiques, les bousiers transforment l'eau en vin, les ordures contaminées en paysages habitables. Comme le nain Rumpelstilkin dans le conte de Grimm, ils font de l'or en filant la paille du fumier. Ils bouclent la boucle de rétroaction des éléments nutritifs et de l'énergie, essentiels pour la résilience et la santé des écosystèmes qui nous abritent. Pouvons-nous en tirer une leçon ? Est-il important d'en tirer une leçon ? Ou bien, comme on dit, chacun sa merde ?... »

(Waltner-Toews, 2015)



REMERCIEMENTS

Mes plus sincères remerciements vont à l'équipe du Pôle Agri-environnement, pour la place qu'ils m'ont faite et le temps qu'ils m'ont consacré, à Julien pour ses profondes réflexions et sa philosophie positive, à Viviane pour son aide, son soutien et sa bonne humeur, aux techniciens agri-environnement et spécialement à Siméon pour sa pédagogie, son expérience, ses conseils avisés et ses relectures du présent rapport.

A tous les formateurs de SupAgro Florac et particulièrement à Jocelyn Fonderflick qui m'a recrutée, à son exigence source de progrès et de remise en question, à Marie-Claire Chardès qui a toujours été, sans le savoir, source de réconfort et de soutien, à Lise Roy pour son dynamisme et ses conseils.

A tous les éleveurs rencontrés pendant ce stage, et notamment à ceux du groupement pastoral de la Loubière, qui ont pris de leur temps pour me rencontrer, pour leur accueil chaleureux, les repas partagés, les rires et les connaissances.

Aux vétérinaires qui m'ont reçue et conseillée, et spécialement au Docteur Nico Coenders.

Au berger de Mijavols, Guillaume Constant, à Michelle et au chant de la pluie du pinson.

A Monteils et à ses habitants réguliers ou passagers qui ont su faire de mon arrivée en Lozère une suite de rencontres inoubliables, à Bastien et à Lise, à Kelly, à Mathilde et à tous les autres...

A Cécile, à ses punaises, à Étienne, que la chance vous accompagne et que vos projets réussissent.

A Pauline et à son rire solaire, puissent les lutins facétieux continuer de dessiner tant de lumière et de joie sur ton visage.

A ceux qui sont partis trop vite, à Grand Louis et à Eric.

A Emmanuelle et Marine,

A mes amis fidèles, Amélia, Julie, Lylie, Nadia, Magali et Jean-Louis.

A mon père et mes frères, à ma mère, à mon frère Yannick, qui a toujours cru en moi, à mes grands-parents maternels qui ont su faire naître dans mon âme d'enfant le respect de la nature, à la Vienne, à Madagascar et à la Nouvelle-Calédonie.

A la lumière sur les gorges, au vent sur les Causses, à la mer de nuage, au bruit de la pluie et au goût des truffes.

Et enfin, à toi mon fils, Louis, pour ta patience, tes sacrifices, ton courage et tes rires, puissent les paysages lozériens bercer tes rêves d'enfant comme ils ont nourri les miens, puisse mon amour guider tous tes petits pas et ton chemin être pavé de poésie, de lumière et d'amitié...



"Pour les Égyptiens, le scarabée représentait ce qu'il y avait de plus haut, de plus sacré, de plus puissant. Il était l'image du soleil, leur père et leur dieu. Plus encore peut-être : il leur promettait la résurrection, la vie éternelle." (Cambefort 1994)

La succession d'une vie larvaire, d'un stade nymphal où l'insecte est immobile et enveloppé comme une momie, puis d'un stade adulte où l'insecte s'envole vers le soleil, a peut-être incité les prêtres à y voir le modèle du cycle de la destinée humaine..."

(Paulian 1993)

INTRODUCTION

Créé le 2 septembre 1970 sur trois départements, dont deux en zone cœur, le Parc National des Cévennes (PNC) reflète la richesse géologique d'un territoire aux paysages multiples et aux milieux variés. Si la nature a la part belle dans cette variété de paysages, nous ne devons pas oublier le lien particulier qui unit, ici, l'homme à son environnement. Des siècles de pratiques agricoles, leurs modernisations et évolutions ont façonné la nature qui s'étend aujourd'hui devant nous. L'homme, en s'installant sur ces territoires, y a à la fois laissé une empreinte culturelle évidente et la trace visible de son action dans la construction du paysage.

Des chaos granitiques du Mont Lozère où estivent les troupeaux, en passant par les châtaigneraies et les terrasses schisteuses des Cévennes, et jusque sur les dolines* des causses calcaires, partout où l'œil se pose et s'attarde, les signes de l'action agricole de l'homme sont patents. Ainsi, le Parc National des Cévennes se distingue des autres parcs nationaux par deux singularités : il est le seul parc national situé en moyenne montagne et le seul parc national métropolitain dont le cœur est habité et exploité.

En 2011, l'inscription du territoire par l'Unesco* au titre de patrimoine mondial de l'humanité en tant que paysage de l'agropastoralisme méditerranéen a consacré cette relation d'interdépendance Homme/milieu vieille de plusieurs millénaires.

De nos jours, la mutation de l'agriculture met en péril la survie des milieux, paysages et habitats que l'agropastoralisme traditionnel a forgé au cours des siècles. Parmi ces évolutions agricoles, l'utilisation de molécules de synthèse a été une révolution qui a permis de répondre aux soucis de productivité d'après-guerre. Ces nouvelles molécules, issues des progrès de la médecine vétérinaire, ont été utilisées massivement dès les années soixante, que ce soit pour les traitements phytosanitaires ou pour ceux utilisés en élevage.

En élevage, la commercialisation de molécules de synthèse a engendré une évolution dans la manière de conduire les troupeaux, permettant une gestion sanitaire de plus en plus contrôlée et maîtrisée. Toutefois, même si les avancées de la recherche ont ainsi assuré la survie des exploitations en contribuant à leur rentabilité, elles ont également participé à l'apport massif de molécules de synthèse dans l'environnement.

Les impacts des molécules de synthèse, et principalement de celles utilisées en gestion du parasitisme*, ont commencé à être étudiés et critiqués dès les années soixante (Virlovet, 2005). Dans les années quatre vingt, l'arrivée en médecine vétérinaire des endectocides* représenté par les Avermectines* et les milbémécines* donne lieu à de nombreuses critiques quant à leur écotoxicité*. Leur large spectre* et leur rémanence*, critère utilisé pour en vanter les mérites par les fabricants, sont de nos jours particulièrement remis en question. L'impact de ces molécules sur la faune non-cible*, mis en avant dans de nombreuses études en France et à l'étranger, et notamment sur les insectes coprophages* et coprophiles* est suffisamment important pour que l'on souhaite raisonner l'utilisation de ces traitements.



« Il est maintenant admis que l'espèce humaine est apparue dans les savanes, milieux aux conditions écologiques très particulières ... Or, sans les grands mammifères, pas de savane ... et sans les bousiers, pas de grands mammifères ... »

De là à considérer que les bousiers sont à l'origine de l'humanité, il n'y a qu'un pas ... »

(Cambefort, 1991)

Dans le cadre d'un projet de plan d'action sur les pratiques agricoles favorables aux Coléoptères* coprophages, le Parc National des Cévennes recherche des pistes efficaces pour réduire les impacts sur la faune non-cible et permettre la gestion raisonnée du parasitisme en répondant conjointement aux objectifs de production des éleveurs et aux objectifs environnementaux d'un site protégé et classé. Une pré-étude avait déjà été effectuée en 2011-2013 par le COPAGE suite à une commande du Parc National des Cévennes. Celle-ci, à l'époque, n'avait pas réellement permis d'initier une démarche.

La problématique qui s'est donc naturellement dessinée dans ce contexte particulier est la suivante :

« *Quels leviers d'action pour raisonner les traitements antiparasitaires à base de molécules de synthèse peuvent émerger d'un état des lieux sur les pratiques locales de gestion du parasitisme dans le Parc National des Cévennes?* »

Dans un premier temps, pour répondre à cette problématique, sera abordé le contexte général du stage avec notamment l'étude des Coléoptères coprophages, du parasitisme en élevage et des moyens conventionnels pour le gérer, ainsi que des impacts de ces traitements sur la faune non cible. Cette première partie nous permettra de contextualiser les enjeux pastoraux et écologiques du projet de plan d'action sur les pratiques agricoles favorables aux Coléoptères coprophages.

Ensuite, la deuxième partie s'attachera à décrire la démarche de l'enquête chez les éleveurs du territoire qui permettra d'appréhender leur manière de gérer le parasitisme. En troisième partie viendra l'analyse des résultats obtenus, pour passer à la quatrième et dernière partie qui permettra de conclure sur les apports de l'étude autant que d'en faire une critique constructive.



Carte d'identité du Parc National des Cévennes

Année de création	Le 2 septembre 1970
Surface cœur	93 652 ha soit 25% du territoire
Surface Aire d'Adhésion (AA)	174 697 ha
Nombres total de communes	110
Nombre total d'habitants	63640
Nombre d'habitants Cœur	Entre 600 et 700
Départements concernés	Gard, Ardèche, Lozère
Régions concernées	Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées, Rhône- Alpes

Tableau 1: Carte d'identité du Parc National des Cévennes. Source: Charte du PNC

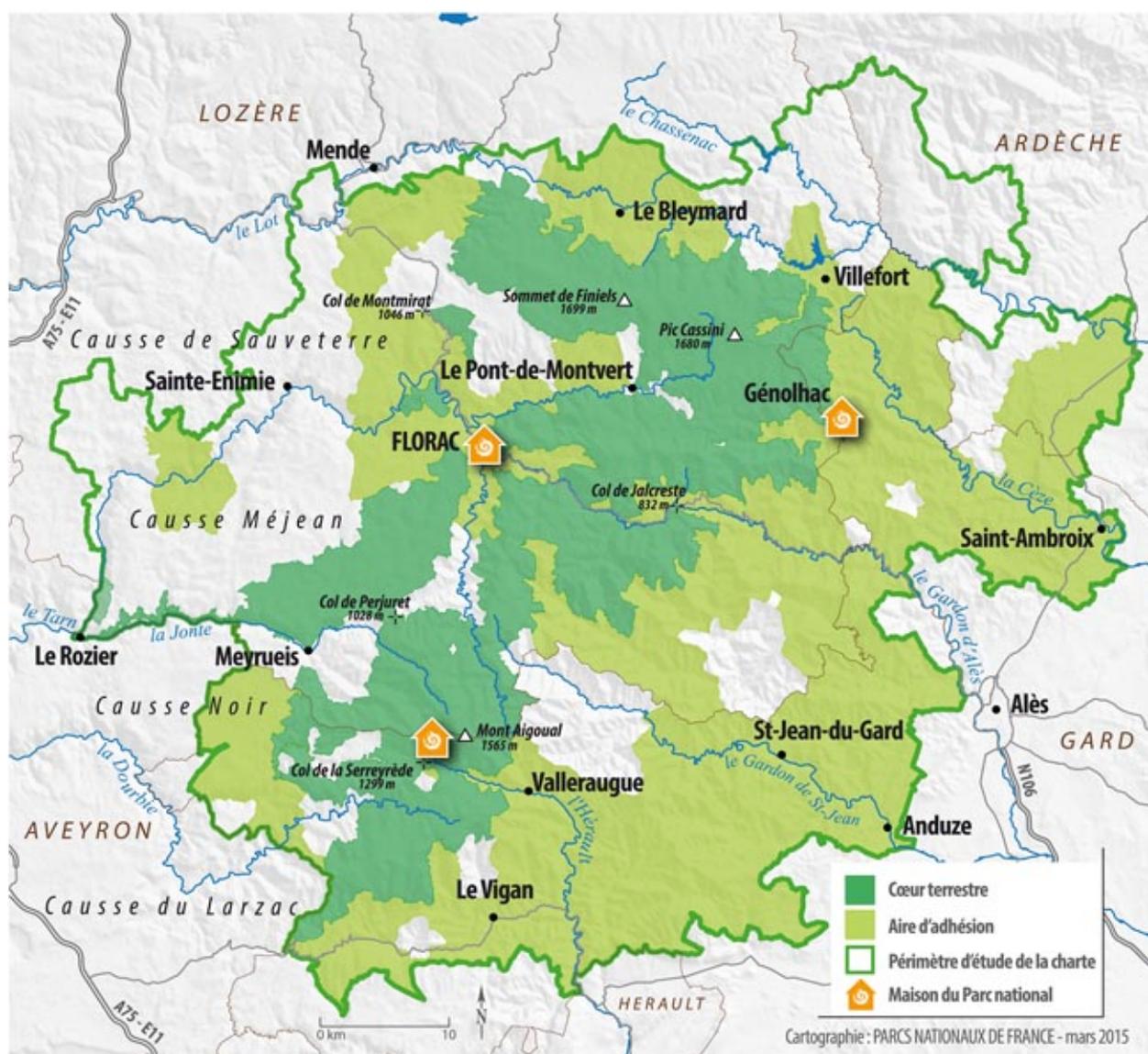


Illustration 1: Carte du Parc National des Cévennes (source : <http://www.parcsnationaux.fr/>)

1 Contexte de l'étude: de la grande structure aux petites bêtes...

1.1 Le Parc national des Cévennes, un Parc national sous le signe de l'agropastoralisme

Situé sur les départements de la Lozère, du Gard et de l'Ardèche, le territoire du Parc National des Cévennes recouvre 92 000 ha pour le cœur de parc (entièrement désignée en ZPS*), bénéficiant d'une protection définie par le code de l'environnement, et 230 000 ha pour l'aire d'adhésion sur laquelle le PNC s'attache à accompagner des projets de développement compatibles avec les objectifs de protection et le maintien de la continuité écologique.

En 1985, le territoire du PNC a été désigné Réserve de Biosphère (Programme Man and Biosphère, UNESCO) pour la richesse de son patrimoine naturel et culturel. Plus récemment, en 2011, les paysages agropastoraux méditerranéens des Causses et Cévennes ont été inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, consacrant le lien intime qui unit l'homme, ses troupeaux et l'environnement particulier que cette union a forgée au cours des siècles d'agropastoralisme.

1.1.1 Organisation et répartition des différents services et missions

Le PNC, établissement public à caractère administratif (EPA), est doté d'un conseil d'administration (CA) composé de 52 membres. La composition du CA est fixée par le ministère en charge de la protection de la nature. C'est ce dernier qui est chargé de nommer le directeur d'après les propositions faites par le CA. La loi de réforme des parcs nationaux d'avril 2006 a doté les parcs d'un document de planification qui fixe pour quinze ans les grandes orientations de développement de l'ensemble du territoire : **la charte**. Cette dernière a été élaborée et approuvée par décret du 8 novembre 2013 et publiée au Journal officiel du 10 novembre 2013. Toutes les communes de l'aire optimale d'adhésion ont le choix d'adhérer ou non à cette charte. A l'issue de cette procédure d'adhésion, au printemps 2014, un arrêté a constaté les limites définitives du Parc national. (cf. ANNEXE 1 Carte PNC et Organigramme PNC)

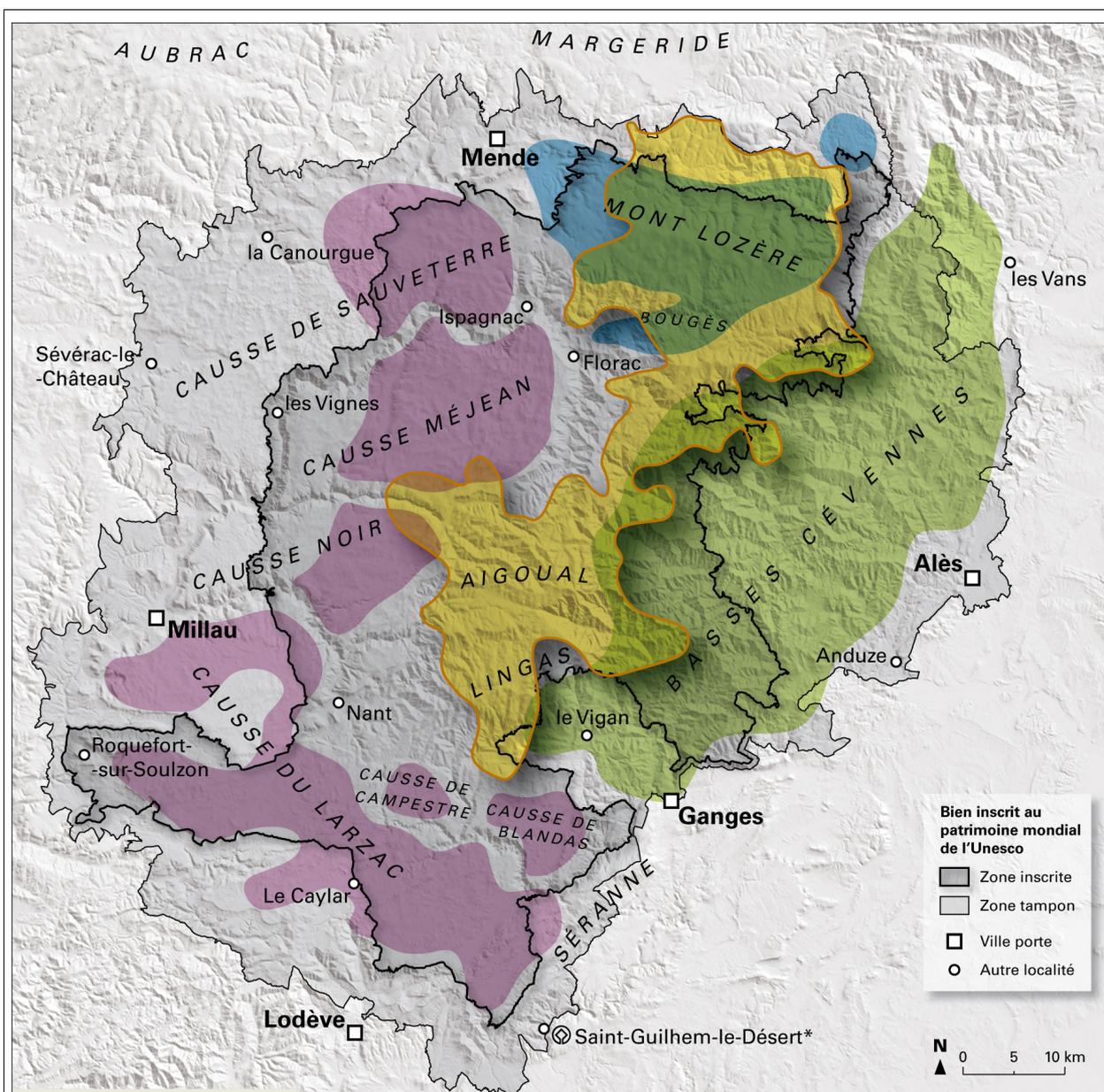
1.1.2 Le Service Développement Durable (SDD)

Le Service Développement Durable concentre plusieurs domaines d'actions qui se complètent. Tout d'abord la gestion de l'eau sur le territoire ainsi que la chasse, deux domaines qui occupent chacune un chargé de mission, et ensuite trois pôles spécifiques : l'agri-environnement, la forêt et le pôle architecture urbanisme et paysage.

Le SDD prend donc part à des démarches territoriales multiples : schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), documents de planification forestière ou encore les mesures liées à la défense de la forêt contre les incendies (DFCI).

De plus, le PNC est opérateur des sites Natura2000 (N2000) présents en cœur de parc et mène donc les actions relatives à ce rôle (coordination et rédaction des documents d'objectifs (DOCOB) notamment).





- Agro-sylvo-pastoralisme **ovine** allaitant (production d'agneaux légers) ;
en association avec :
 agro-sylvo-pastoralisme **caprin** pour la production de fromage AOP Pélardon en système laitier (livraison de lait à la coopérative fromagère locale) ou fromager (production fermière)
- Agro-sylvo-pastoralisme ovine allaitant (production d'agneaux légers) ;
en association avec :
 agro-pastoralisme ovine laitier (pour la production de fromage AOP ou IGP)
- Agro-sylvo-pastoralisme **ovine ou bovine** allaitants
- Pastoralisme **ovine** en transhumance estivale à pied en provenance du Bas-Languedoc (garrigues) et des basses Cévennes vers les zones d'altitude du socle granitique (mont Lozère, Bougès, Lingas et Aigoual) ou sur les plateaux caussenards

*Site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO au titre des Chemins de Saint-Jacques de Compostelle

Sources : PNRGC, SUAMME, PNC
Édition : c02_systemes_agropastoraux_v2.ai / © Parc national des Cévennes - juillet 2012

Illustration 2: Carte des systèmes agro-pastoraux du site inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco

1.1.3 Le pôle agri-environnement (AE)

L'équipe du pôle agri-environnement est composée d'une chef de pôle, d'un chargé de mission agropastoralisme, des quatre techniciens agri-environnement (un pour chaque massif) et de divers contractuels. Leur mission est de soutenir l'agriculture locale et le pastoralisme, tout en préservant la biodiversité. Leurs actions actuelles passent, entre autre, par la mise en place du programme Milouv', le développement de la filière laine, de la marque Parc et de la filière Agriculture Biologique, la construction de cabanes de berger, mais également par des appuis auprès des éleveurs sur des sujets variés et diverses demandes d'autorisation (réalisation de piste, construction de bergerie par exemple). Le raisonnement des traitements antiparasitaires fait également parti des missions du pôle comme nous le verrons plus tard.

1.1.4 L'importance de l'élevage dans les écosystèmes agropastoraux

Sur le territoire du PNC, l'agriculture représente à la fois une activité majeure en terme d'économie mais également en terme de maintien des milieux ouverts agropastoraux. En zone cœur, 20% de la population vit de l'agriculture, souvent tournée vers l'élevage. En effet, les conditions climatiques et pédologiques (sols peu profonds, vallées encaissées, pluviométrie limitée en période estivale) ne permettent pas d'établir des cultures très productives sur le peu de terres labourables présentes.

Sur la totalité du territoire du PNC, on compte 1700 exploitations. Ces nombreuses exploitations ont donc un rôle de gestion de l'espace considérable, d'autant que leur surface agricole représente plus du quart de la surface totale du parc.

Les types de productions et d'exploitations varient d'un massif à l'autre, avec des élevages bovins plus nombreux sur le massif du Mont Lozère, des élevages caprins lait concentrés sur les vallées cévenoles et des ovins répartis entre Aigoual et Causses, ils sont partout essentiels au maintien des paysages de l'agropastoralisme qui leur ont valu l'inscription au titre de patrimoine mondial de l'humanité. La richesse du parc passe avant tout par les éleveurs qui l'ont de tout temps transformé et ont fait naître des paysages et une biodiversité unique. (cf. illustration 2 en vis-à-vis)

1.1.5 Un stage en amont d'un plan d'action commun

En 2016, **les services SDD et SCVT (Service Connaissance et Veille du Territoire) ont pour projet un plan d'action commun sur des pratiques agricoles favorables à la conservation des communautés coprophages et de l'écosystème des milieux pastoraux.** En effet, les études menées en France et dans le monde ces quarante dernières années sur les communautés* coprophages et en particulier sur les Coléoptères, ont mis en avant d'une part les services écosystémiques qu'ils rendent et d'autre part, le risque de déséquilibre de cette fonction essentielle, lié à l'usage de produits vermicides* à large spectre ainsi qu'à l'évolution des pratiques pastorales et à la fermeture des milieux.

« La fermeture des milieux entraîne généralement une diminution de la diversité des communautés de Coléoptères coprophages »(J-P. Lumaret, 2001)



- **Orientation 5.5** « *Accompagner l'agriculture vers des pratiques plus favorables à l'environnement* », mesure 5.5.1 « *Identifier, faire connaître et faire reconnaître les pratiques les plus favorables à l'environnement* ».
- **Objectif de protection 5.1** « *Développer une agriculture à haute valeur naturelle* », marcoeur* 21 relative aux activités agricoles et pastorales ayant un impact notable sur (...) la conservation des sols ou sur la conservation de la diversité biologique.
- **Orientation 2.2** « *Contribuer à la préservation des espèces et des milieux remarquables* », mesure 2.2.3 « *Soutenir les actions favorables aux espèces patrimoniales et la biodiversité ordinaire* ».

Illustration 3: Orientations/objectifs de la charte

Les quatre objectifs du plan d'action commun sur des pratiques agricoles favorables à la conservation des communautés coprophages et de l'écosystème des milieux pastoraux :

- *Identifier les communautés de Coléoptères coprophages présentes par zone biogéographique.*
- *Identifier les pratiques à risque de lutte anti-parasitaire des troupeaux au regard des communautés coprophages (cadre de ma mission)*
- *Accompagner les acteurs des territoires pour conserver ou restaurer la fonction écosystémique remplie par les coprophages*
- *Acquérir d'autres outils d'évaluation de l'état de conservation des communautés de Coléoptères coprophages.*

Illustration 4: Les 4 objectifs du plan d'action commun sur des pratiques agricoles favorables à la conservation des communautés coprophages et de l'écosystème des milieux pastoraux

Ce projet de plan d'action répond à trois orientations/objectifs de la charte du PNC (cf. illustration 3) et il a été programmé de le découper en quatre grands objectifs (cf. illustration 4). Ma mission au sein du PNC correspond au second objectif :

- **Identifier les pratiques à risque de lutte anti-parasitaire des troupeaux au regard des communautés coprophages (cadre de ma mission)**

Dans ce contexte de stage particulier, et même si l'étude spécifique des Coléoptères ne fait pas partie de ma mission, il reste essentiel de pouvoir faire le lien entre l'objectif d'inventaire et de connaissances du SCVT et l'objectif de réduction des traitements à base de molécules de synthèse du SDD. Ce second objectif a pour but de réduire l'écotoxicité des traitements, mais également de soutenir les éleveurs dans leur gestion sanitaire et de limiter les phénomènes de résistance des parasites face à l'emploi de molécules de synthèse.

1.2 Les Coléoptères coprophages, espèces « clé de voûte » des écosystèmes pâturés

La forte interrelation qui unit pastoralisme et environnement sur le territoire du PNC a permis le développement et la conservation d'espèces de la faune ou de la flore intimement liées aux troupeaux. Ainsi, parmi ces espèces, celles liées aux excréments des animaux de rente bénéficient de la présence des troupeaux et rendent, dans le même temps, des services essentiels aux écosystèmes pastoraux.

1.2.1 Coléoptères coprophages, des espèces liées aux troupeaux

Les Coléoptères (ordre) sont des Insectes (classe) dont la première paire d'ailes, les élytres, forme une carapace qui recouvre les ailes membraneuses servant au vol. Ils constituent l'ordre d'insectes qui compte le plus grand nombre d'espèces, estimé à 9600 en France (Martinez & Gauvrit, 1997).

Le terme coprophage* qualifie le fait de se nourrir d'excréments, coprophile qualifiant le fait de vivre ou de se développer sur des excréments. Généralement de couleur noire ou brun foncé, les Coléoptères coprophages ou coprophiles, selon leur stade de développement, sont parfois agrémentés de reflets métalliques.

En Europe occidentale, on compte 600 espèces de Coléoptères coprophages, et 273 espèces et sous-espèces en France, appartenant majoritairement aux familles des **Géotrupidae**, **Aphodiidae** et des **Scarabaeidae**, faisant partie de la super-famille des Scarabaeoidea (Garde du littoral, 2002; Henoux, Vadon, Debieesse, & Boutefeu, 2014).

Chacune des espèces de Coléoptère coprophage est, en général, adaptée aux excréments d'une espèce en particulier. Pour exemple, *Aphodius erraticus* exploite surtout le crottin de cheval alors que le Minotaure *Typhoeus typhoeus* se concentre particulièrement sur les fèces des ovins et lapins (Auber & Boca, 1976) fait, certaines espèces de Coléoptères coprophages dépendent étroitement de la présence des troupeaux élevés par l'homme, de leur diversité et des modes de conduites des troupeaux.



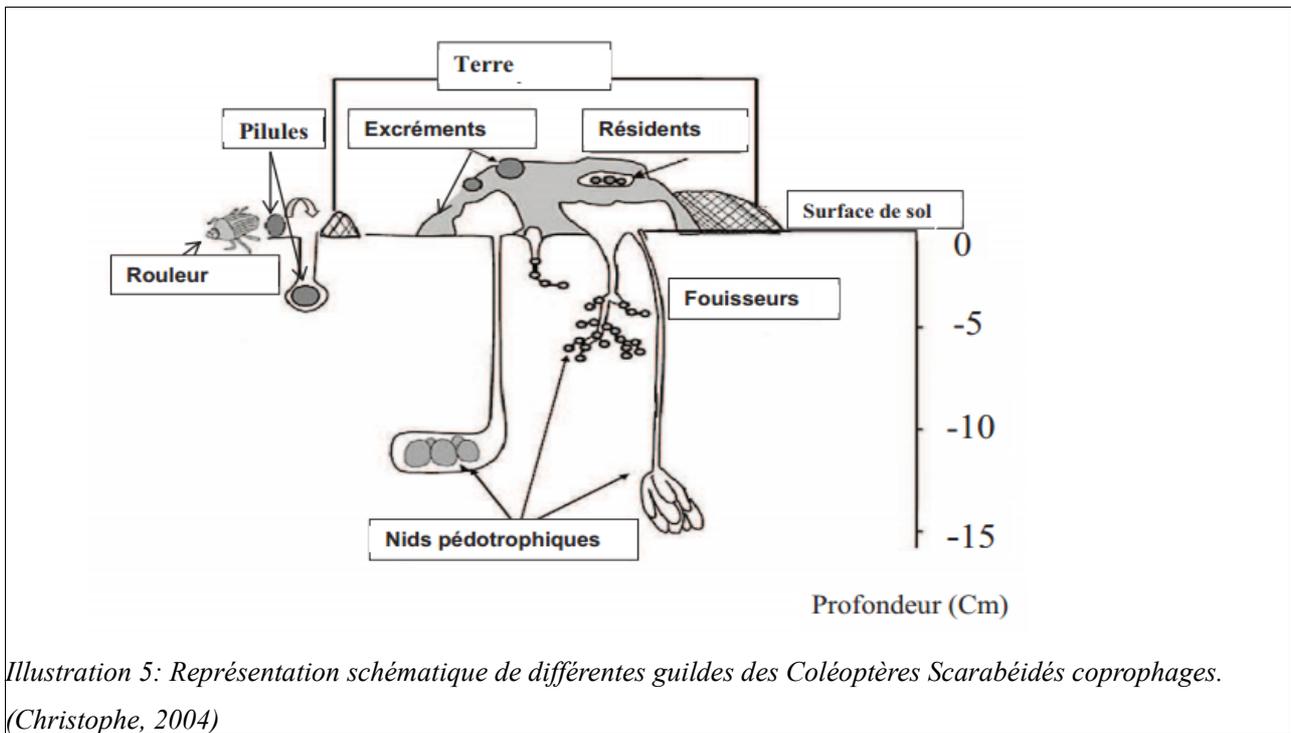


Illustration 5: Représentation schématique de différentes guildes des Coléoptères Scarabéidés coprophages. (Christophe, 2004)

Période du dépôt	Attractivité des fèces	activité			remarques
		bousiers	Micro-arthropodes	Consommation des fèces	
Printemps	Forte	++++	++++	++++	Reproduction des espèces, besoins alimentaires intenses
Eté	Faible	+	+	+	Dessiccation très rapide, estivation des arthropodes
Automne	Forte	+++	+++	+++	Réhydratation des fèces, reprise d'activité
hiver	moyenne	++	++	++	Ralentissement hivernal, peu d'espèces actives

Tableau 2: Les principaux facteurs de disparition d'un dépôt de fèces (Christophe, 2004)

➔ Importance majeur du rôle des Coléoptères coprophages au printemps et en automne



1.2.2 Bouse de là ! ou le rôle des Coléoptères coprophages dans l'écosystème « bouse »

Si les troupeaux et les milieux ouverts agropastoraux sont essentiels à la conservation des populations de Coléoptères coprophages, l'inverse se vérifie aussi. Ces insectes, par la niche écologique qu'ils occupent, contribuent à la productivité des surfaces herbagères pâturées autant qu'ils participent aux chaînes trophiques.

1.2.2.1 Rôle fonctionnel des coléoptères coprophages

Les excréments nécessitent d'être rapidement utilisés et recyclés car ils immobilisent matière organique et éléments minéraux et occupent une surface qui peut s'avérer conséquente en cas de non-dégradation, mettant en péril la repousse des végétaux et créant des zones de refus à leurs alentours, privant en conséquence les herbivores d'une partie de la ressource en herbe.

Différents invertébrés (Lombriciens, les Diptères et les Coléoptères coprophages) utilisent ces fèces et en permettent le brassage, l'éparpillement et l'enfouissement. Parmi ces invertébrés, on compte les Coléoptères coprophages assurent un rôle fondamental dans le fonctionnement des écosystèmes pâturés.

Selon l'utilisation qu'ils font des excréments, les Coléoptères coprophages et coprophiles, communément appelés « bousiers », sont répartis en trois guildes* (J-P. Lumaret, 2001) :

- les « **résidents** » ou « **endocopridentes*** » qui se nourrissent et pondent à l'intérieur ou sous l'excrément (sous-famille des Aphodiinae) (cf. [illustration 5 en vis-à-vis](#))
- les « **fouisseurs** » ou « **paracopridentes*** » qui enterrent l'excrément à l'aplomb du dépôt (sous-famille des Coprinae et geotrupinae)
- les « **rouleurs** » ou « **télécoprides*** » qui forment une boule qui sera enfouie à distance de l'excrément pour être consommée ou pour y pondre (sous-famille des Scarabaeinae) (cf. [illustration 6 et 7 en vis-à-vis](#))

Les Coléoptères coprophages contribuent à l'assainissement de notre environnement par l'élimination physique des excréments de toute nature, soit en les consommant soit en les enfouissant. Dans cette dernière alternative, les galeries aèrent les sols et les excréments les fertilisent. Ils permettent de disloquer, disséminer, ensemençer et enfouir les excréments, et ils transportent des acariens (phorésie*), bactéries et champignons microscopiques participant à la dégradation des fèces.

Ainsi les insectes coprophages et notamment les Coléoptères ont une utilité agronomique indéniable : ils participent au turn-over* de la matière organique (Christophe, 2004; Virlovet, 2003) et donc à la productivité de la prairie, à la limitation des mouches et à la lutte contre le parasitisme (consommation des œufs et larves des helminthes, brassage mécanique induisant une forte mortalité des larves (J-P. Lumaret, 1993)) et à la dissémination des graines, bactéries et champignons microscopiques. De plus, par leurs actions mécaniques (brassage, déplacements, créations de galerie...) ces invertébrés luttent contre le phénomène de compaction et améliorent les propriétés physiques du sol (texture, taux d'infiltration, porosité) entraînant un meilleur rendement de la pâture (Christophe, 2004)



Les insectes coprophages sont-ils nécessaires ?

On peut comparer la vitesse de dégradation de bouses colonisées par les insectes à celle de bouses d'où ceux-ci seraient exclus. Pour empêcher la colonisation de ces bouses, on les recouvre d'une coiffe en grillage métallique très fin (moustiquaire). Au bout d'un mois les caches sont enlevés et les bouses sont laissées libres d'être éventuellement colonisées par les insectes. Un tel dispositif peut être utilisé pour simuler l'effet d'un médicament qui demeurerait actif dans les bouses et éliminerait systématiquement les insectes pendant une durée déterminée. L'absence d'insectes se traduit par une absence de galeries, ce qui limite leur colonisation ultérieure par la faune édaphique* et leur ensemencement par les micro-organismes telluriques*. Les bouses restent très compactes et après dessèchement complet se réhydratent difficilement. L'absence d'insectes pendant seulement le premier mois a pour conséquence de doubler au moins le temps de présence des bouses sur le terrain.

Texte 1: Extrait "Insectes coprophages et médicaments vétérinaires: une menace à prendre au sérieux"(J.-P. Lumaret, 1993)

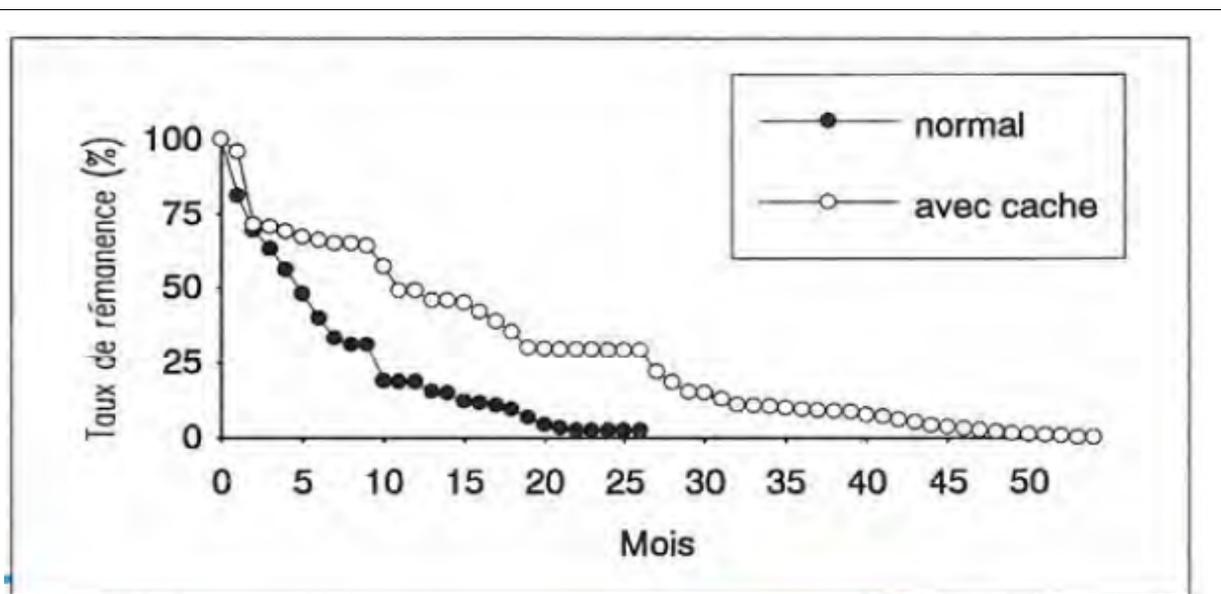


Illustration 8: Temps de décomposition des bouses colonisées ou non par des insectes coprophages en zone méditerranéenne.(J. P. Lumaret & Kadiri, 1995)

« Le fonctionnement de l'écosystème est amélioré par un recyclage rapide des excréments lorsqu'ils sont dilacérés et enfouis par les coprophages » (J.-P. Lumaret, 1996).

D'un point de vue économique, la valeur des bousiers pour les seuls États-Unis d'Amérique est estimée à 2 milliards de dollars par an qui, en l'absence de ces insectes, seraient à dépenser par l'ensemble du secteur agricole en engrais supplémentaires, interventions techniques et multiplication des traitements sanitaires du bétail (Christophe, 2004; Fincher, 1981; J.-P. Lumaret, 1996).

L'efficacité et la force de travail des Coléoptères coprophages ont été prouvés par certaines études et peuvent être illustrés par cette légende « urbaine », lue dans plusieurs articles mais dont je n'ai pas retrouvé l'origine dans mes recherches bibliographiques : des chercheurs auraient un jour observé 16 000 bousiers s'activer sur un tas de bouse d'éléphant, et le faire disparaître en seulement deux heures.

Si la rapidité de traitement de cette masse d'excréments laisse songeur, on peut également s'en référer aux études sur le temps de décomposition des bouses avec et sans Coléoptères coprophages qui démontrent que ce temps, en milieu méditerranéen, peut doubler et ainsi passer de 25 à plus de 50 semaines sans l'action des Coléoptères coprophages (J.-P. Lumaret, 1986; J.-P. Lumaret, 1993) Lumaret et Kadiri ((J. P. Lumaret & Kadiri, 1995) démontrent ainsi qu'une exclusion totale des insectes durant le premier mois qui suit le dépôt d'une bouse allonge considérablement le délai nécessaire à sa disparition, celui-ci pouvant alors atteindre 3 et même 4 ans en climat méditerranéen (cf. [texte 1 et illustration 8 en vis-à-vis](#)). Cette action de dégradation des bouses dépend également de la saison où celle-ci est déposée, selon l'activité des coprophages (pics d'activité au printemps et à l'automne (cf. [tableau 2](#))).

De fait, la vitesse de disparition des bouses varie selon les conditions climatiques et l'activité de la faune coprophile associée : en France méditerranéenne, cette vitesse est comprise entre huit mois et quatre ans selon la faune coprophage en présence et la saison où les bouses ont été émises (J.-P. Lumaret, 1993).

Quand on sait qu'en moyenne un bovin adulte produit 12 bouses par jour, soit environ 4 Kg de matière sèche, soit environ 1 m² de surface au sol couverte par les bouses (Lancon, 1978), on prend vite la mesure de l'importance des organismes coprophages dans l'écosystème en terme de recyclage de la matière organique. Ce rôle dans le turn-over de la matière organique est d'autant plus fondamental sur le PNC que les faibles précipitations estivales dans les zones cévenoles et des causses ne permettent pas le lessivage des fèces et que l'action des lombriciens dans leur dégradation y est plus réduite qu'en milieu plus froid ou humide (J.-P. Lumaret, 1996). (cf. [au verso illustrations 9 et 10](#))

En plus de leur rôle dans le cycle de la matière organique, les Coléoptères coprophages représentent une biomasse importante qui contribue à l'alimentation de nombreux animaux : oiseaux tels que Corvidés (Stiernet & Lumaret, 1991), batraciens, mammifères insectivores tels que hérissons, taupes, musaraignes et blaireaux dont le régime alimentaire comprend de nombreux invertébrés ou encore chauves-souris (Grand Rhinolophe, Sérotines, Noctules) se nourrissant des adultes d'Aphodius et de Diptères comme *Scathophaga stercoraria* (J.-P. Lumaret, 2006a). Ils participent ainsi aux chaînes trophiques et leurs prédateurs, fouillant, retournant et disloquant les fèces participent aussi, en conséquence, à leur dégradation (Christophe, 2004).



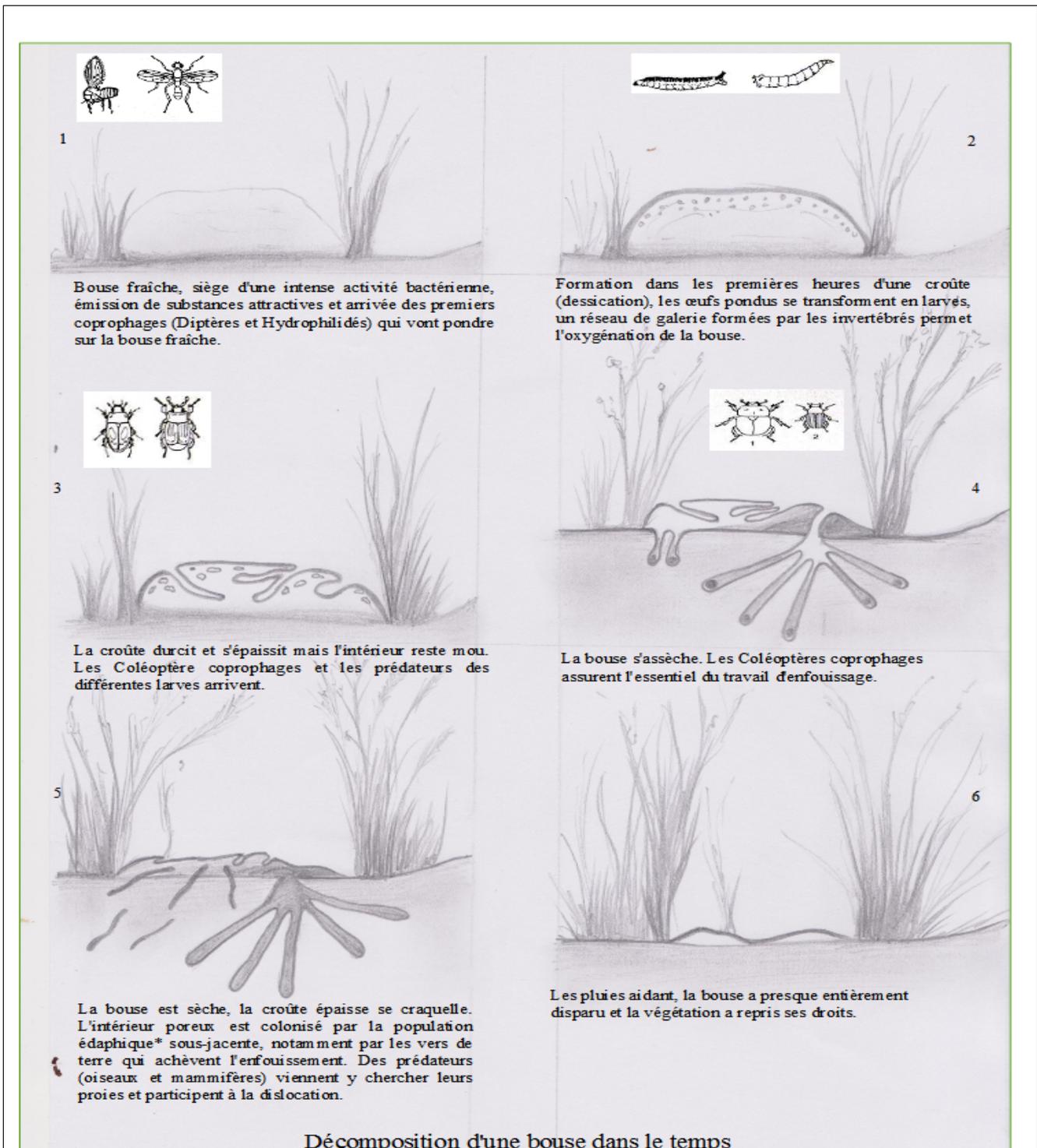
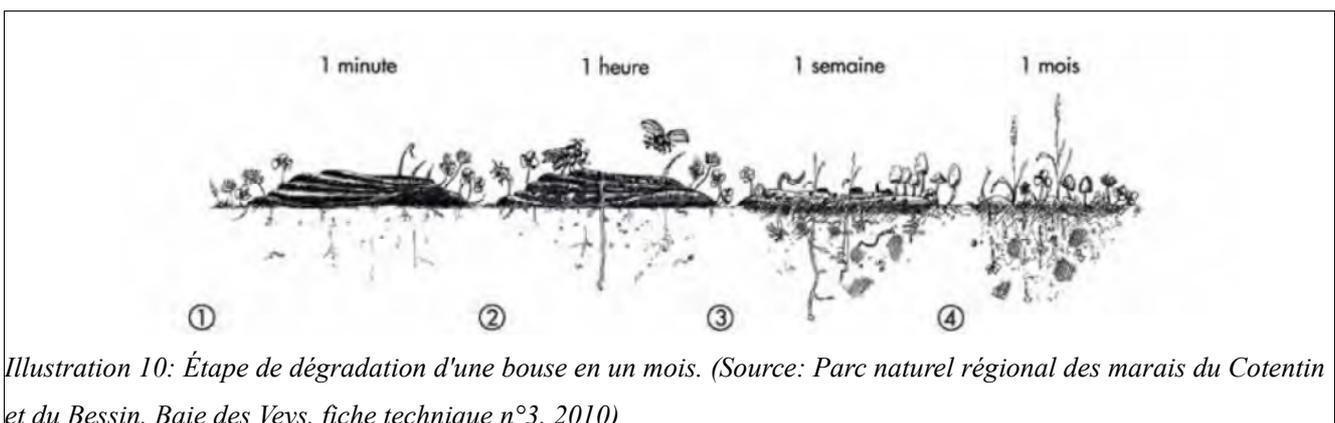


Illustration 9: Étapes de décomposition d'une bouse (d'après Christophe, 2004)



1.2.2.2 Petite histoire australienne ou les conséquences du manque de coprophages...

L'exemple le plus parlant du rôle fondamental joué par les bousiers dans les écosystèmes prairiaux est celui de l'introduction de bovins en Australie à la fin du XVIII^{ème} siècle. Ce pays-continent comptait des Coléoptères coprophages endémiques*, spécialisés dans la décomposition d'excréments d'animaux eux-aussi indigènes (kangourous, koalas et autres wombats).

Confrontés aux bouses de nos vaches européennes, les bousiers locaux n'ont pas été en mesure de « traiter » ces énormes quantités de fèces. Les prairies australiennes commencèrent alors à se muer en vastes étendues recouvertes d'excréments où l'herbe ne pouvait plus pousser, privant paradoxalement les bovins, coupables du fait, de pâturage. La solution fut trouvée dans les années 1960, lorsque les autorités locales décidèrent d'importer massivement des bousiers africains et européens rompus à la désintégration des crottes bovines (à cette époque le cheptel australien comptait vingt millions de têtes). Il aura fallu 15 ans d'importation et d'acclimatation pour que les prairies australiennes retrouvent un équilibre, prouvant le rôle fondamental des bousiers dans le recyclage des excréments d'animaux. Ce programme d'introduction, lancé par le Commonwealth Scientific Industrial and Research Organization (CSIRO) a amené chaque éleveur à déboursier un dollar par an et par tête de bétail pendant quinze ans, et a coûté plusieurs millions de dollars australiens entre 1970 et 1985 (Christophe, 2004; J.-P. Lumaret, 1996). Sur les cinquante espèces testées pour cette introduction, vingt deux se sont acclimatées à ce nouvel environnement (Boutefeu, 2013; Garde du littoral, 2002).

Cette initiative a été reprise dans d'autres pays qui accueillaient originellement des populations de Coléoptères coprophages peu nombreuses ou incapables de s'attaquer aux fèces des ovins et bovins importés. Ce fût le cas en Nouvelle Calédonie, au Vanuatu, sur l'île de Pâques et tout récemment au Texas et dans d'autres régions du sud des États-Unis (Paulian, 1995).

1.3 Les parasites en élevage

La plupart des espèces, animales ou végétales, se sont développées au fil du temps de concert avec des parasites qui leurs sont propres. Les troupeaux élevés par l'homme ne font pas exception et les animaux de rente sont les hôtes de parasites qu'il est nécessaire de connaître pour prendre la mesure de ce à quoi sont confrontés les éleveurs dans leur logique économique.

1.3.1 « Parasite » = « qui mange à côté de l'autre »

Un parasite est un être vivant qui prélève sa nourriture sur un autre être vivant appelé "Hôte". De nombreuses espèces de parasites sont liées aux troupeaux, avec des différences cependant selon les espèces (équins, bovins, caprins et ovins) qui ne partagent pas toujours les mêmes parasites. Ces parasites ont des cycles variables, parfois liés à un seul hôte (cycle monoxène*) ou à plusieurs hôtes (cycle hétéroxène*).



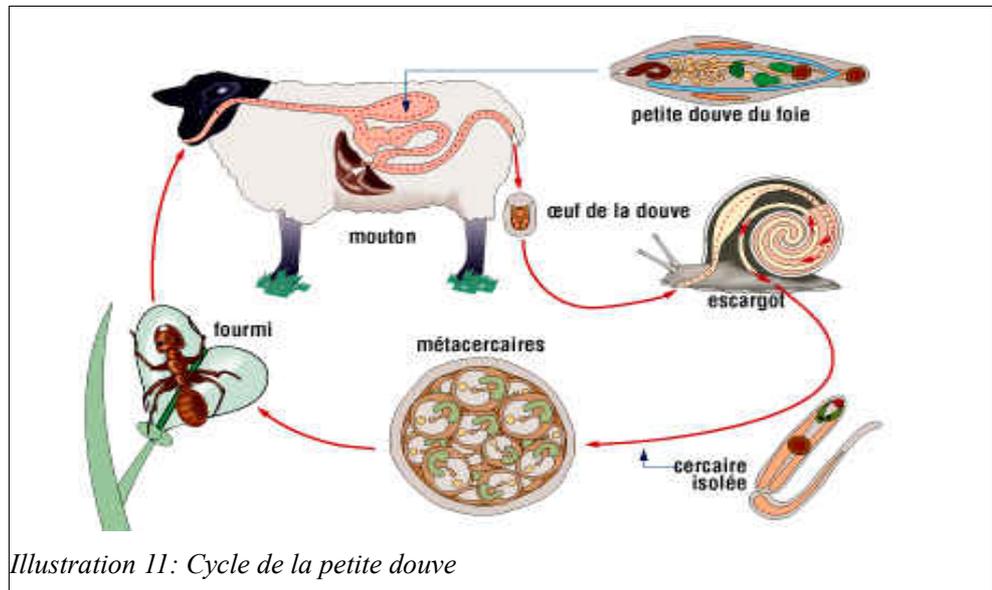


Illustration 11: Cycle de la petite douve

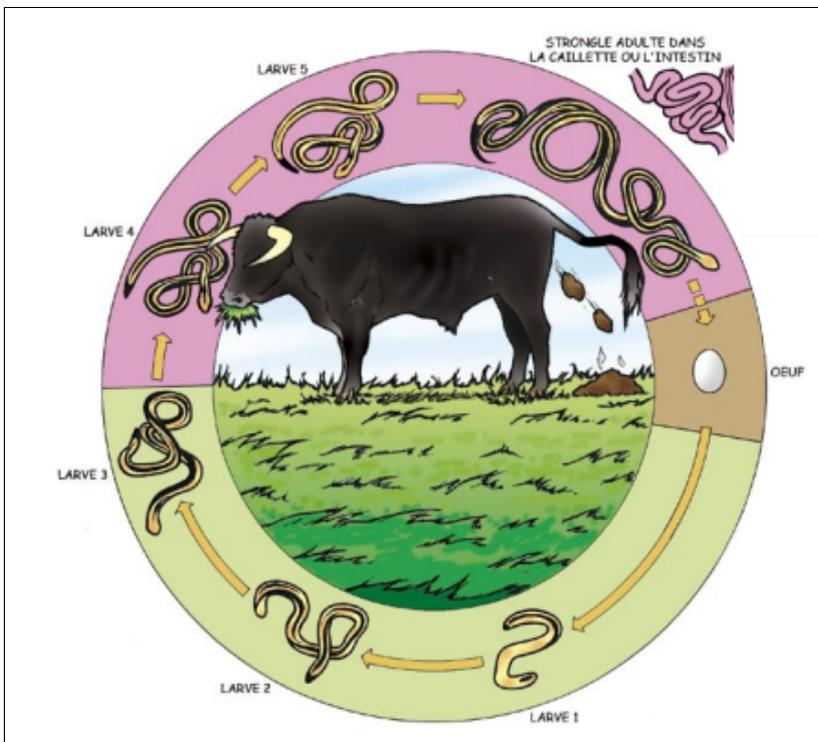


Illustration 12: Cycle des strongles intestinaux (Henoux et al., 2014)

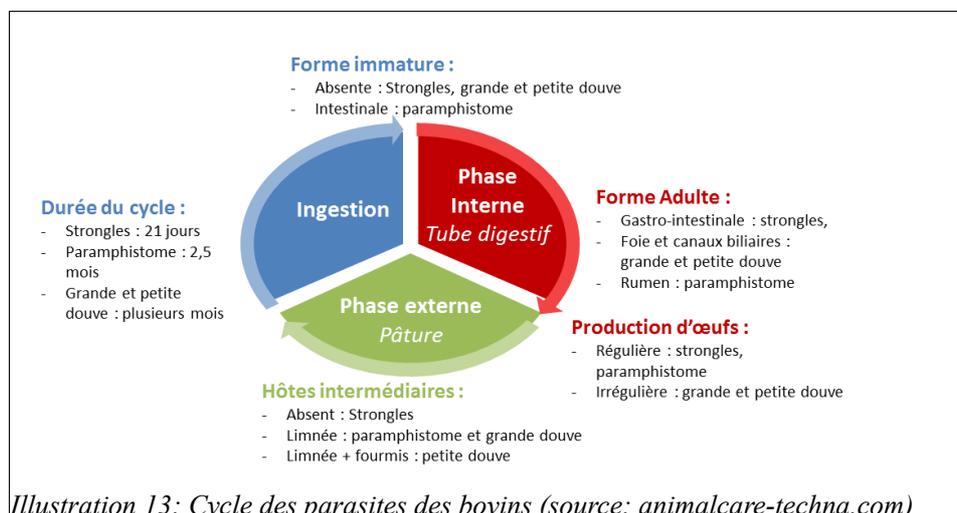


Illustration 13: Cycle des parasites des bovins (source: animalcare-techna.com)

1.3.1.1 Les endoparasites

On parle d'endoparasites* pour les parasites internes. En élevage, la gestion du parasitisme et le contrôle de la charge parasitaire est un élément essentiel de la conduite sanitaire des troupeaux. La présence d'endoparasites a des conséquences non négligeables en terme de productivité (baisse du rendement laitier, mauvais état corporel, mortalité).

Les principaux parasites internes des troupeaux sont des helminthes* répartis en 2 embranchements :

- **Embranchement des némathelminthes*** (vers ronds) représentés par les nématodes* :
 - strongles digestifs ou gastro-intestinaux affectant le tube digestif dans son ensemble avec une localisation particulière selon les différents genres ou espèces (cf. [illustration 12 en vis-à-vis](#))
 - strongles pulmonaires ou strongles respiratoires affectant l'appareil respiratoire
- **Embranchement des plathelminthes*** (vers plats) représentés par les **cestodes*** (ténias) et les **trématodes*** (douve)
 - Trématodes :
 - petite douve du foie (*Didrocoelium dendriticum*) (cf [illustration 11 en vis-à-vis](#))
 - grande douve du foie (*Fasciola hepatica*)
 - douve du rumen (*Paramphistomum sp.*)
 - Ténias (cestodes)
- **Autres parasites internes non helminthes**
 - Œstres (myiases internes), larves d'insectes se développant dans la cavité nasale (*Oestrus ovis*)
 - Coccidies (*Eymeria sp.*) organismes unicellulaires de la classe des protistes, affectant l'intestin.

L'ensemble des principaux parasites internes des ruminants et herbivores mono-gastriques ont été répertoriés par espèce dans un tableau (cf. [ANNEXE 2](#)), permettant de visualiser les symptômes principaux qu'ils occasionnent et les espèces chez lesquelles ils se développent. Ils ont tous des cycles différents avec parfois des hôtes intermédiaires (cf. [illustration 13 en vis-à-vis](#)).

1.3.1.2 Les ectoparasites

Principaux parasites externes (**ectoparasites**) des troupeaux :

- Les insectes : puces, poux, mélophages, larves de mouches (myiases externes) se développant à différents endroits du corps de l'animal.
- Les acariens (tiques, gales démodex) causant des maladies parasitaires graves pouvant entraîner de la mortalité. Les tiques peuvent transmettre des agents pathogènes (brucella, chlamydia, fièvre Q...) ou des parasites sanguins.

Comme nous venons de le voir, les parasites des animaux de rentes sont nombreux et variés et il est utile de savoir déceler leur présence au sein des troupeaux et de mesurer le taux d'infestation, pour pouvoir ensuite décider comment y faire face.



« L'état de santé de l'être vivant sera le résultat de l'équilibre dynamique établi entre l'individu, ses diverses conditions de vie et les multiples commensaux qui partagent nécessairement, en permanence et depuis toujours sa niche écologique. L'individu ne peut exister et n'a d'ailleurs jamais existé SANS ses commensaux...Un animal en bonne santé, correctement prémuni et vivant dans des conditions correspondants à ses exigences écologiques est en équilibre dynamique avec ses parasites. » (Polis, 2012)

Les conférences de l'Institut de l'Élevage

Capr'Inov 2014

Pâturage = présence de parasites

Recherche d'un équilibre

Animal

Parasites

Résistance :
réponse immunitaire

Résilience
Aptitude à endurer les effets du parasitisme et maintenir des niveaux de production "acceptables"

Nématodes

Cestodes

Trématodes

Protozoaires

INRA

INSTITUT DE L'ÉLEVAGE

5

Illustration 14: Diapositive des conférences de l'Institut de l'élevage sur l'équilibre parasite/hôte (Lefrileux & Hoste, 2014)

Les phénomènes de résistance

En vermifugeant systématiquement tout le troupeau, on sélectionne les parasites résistants car on ne tue que les parasites sensibles au vermifuge administré. On se retrouve alors avec un troupeau ne rejetant sur les prairies que des œufs de parasites résistants. Ceux-ci contamineront à leur tour les animaux en pâture. Cela contraint l'éleveur à utiliser des molécules de plus en plus chères et de plus en plus dangereuses pour les insectes et leurs prédateurs.

Illustration 15: Les phénomènes de résistance (Projet LIFE Prairies bocagères, 2013)

1.3.2 La coprologie et autres méthodes de détection

En matière de gestion du parasitisme, il existe différentes méthodes et techniques permettant, en plus de l'observation des symptômes visuels, de mettre en évidence la charge parasitaire au sein d'un troupeau et d'adapter le traitement :

- **Coprologie*** : méthode la plus utilisée, analyse des fèces selon différentes techniques avec comptage des œufs et détermination des espèces. Elle permet de mettre en évidence un taux d'infestation et les résultats peuvent être variables selon les techniques employées. (cf. ANNEXE 3)
- **Sérologie*** : analyse sanguine à partir d'un prélèvement sanguin. Rarement utilisée pour les élevages où la gestion se fait par troupeaux (ovins, caprins) plus fréquente en cas de gestion individuelle (équins par exemple).
- **Autopsie*** : examen post-mortem ayant pour but de trouver les causes de la mort.

1.3.3 Gestion du parasitisme : quand deux approches s'affrontent

En matière de gestion du parasitisme, deux écoles s'opposent entre ceux qui visent une charge parasitaire nulle ou quasi nulle et ceux qui prônent un équilibre parasite/hôte. Jusqu'à peu encore, la majorité des professionnels intervenant en la matière appartenait plutôt à la première école de pensée. Mais de nouvelles approches se sont développées, avec un souci de limiter les impacts écotoxicologiques des traitements, dans le respect de l'équilibre de l'animal et en réponse au phénomène de résistance des parasites.

Il est établi que le parasitisme a une fonction certaine dans la sélection naturelle et que l'éleveur bloque ce processus en conservant tous les individus au prix de traitements antiparasitaires. Nos animaux de rente ne développent donc plus autant leur prémunition face au parasitisme, alors que les parasites, subissant les assauts répétés de molécules visant à les détruire, finissent par devenir de plus en plus résistants (Bâ & Geerts, 1998). De plus, certaines conditions d'élevages sont propices à l'explosion des charges parasitaires, que ce soit par une alimentation ou des locaux mal adaptés ou des techniques mal appropriées. Ainsi, plus de 20% des facteurs de risques en matière de parasitisme découleraient de l'alimentation et 5% de la génétique de nos troupeaux (Polis, 2012).

De nos jours de plus en plus de professionnels tentent de préserver un équilibre parasite/hôte dans lequel l'hôte dans ses jeunes mois se crée une prémunition face à ses parasites, supportant ensuite sa charge parasitaire sans dommage (cf. illustration 14). Cette approche alternative considère le parasite comme utile par son rôle sélectif, immunisant, stimulant les réponses immunitaires de l'hôte et comme un allié. Elle s'oppose par essence à la réponse conventionnelle et au recours systématique à des molécules de synthèse visant la destruction totale des parasites, sans prendre en compte une éventuelle fragilisation de l'animal et du troupeau induite par ces traitements répétés, ni même le paramètre de la résistance des parasites (cf. illustration 15) qui, eux, s'adaptent à ces traitements.

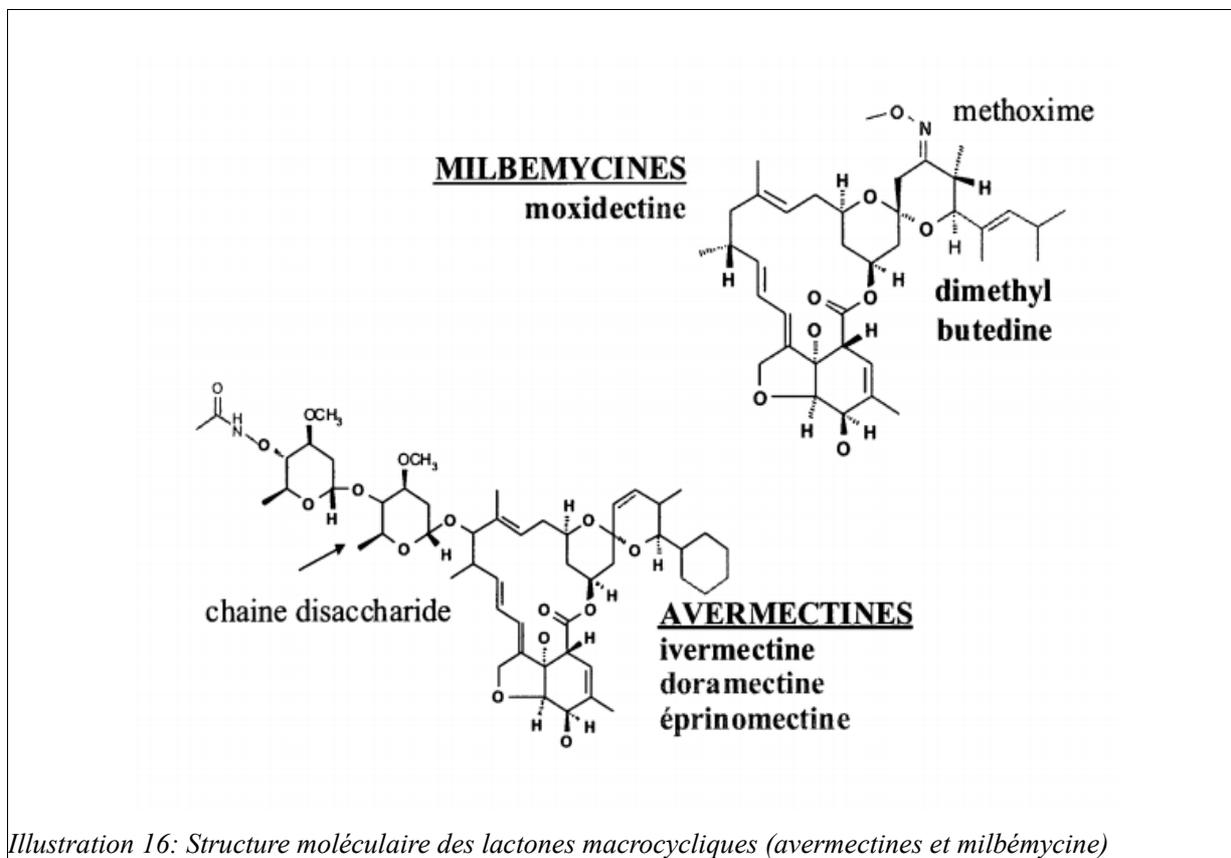


« Mais vers les années 1960-1965 les chercheurs ont démontré que certains pesticides (surtout les insecticides chlorés) provoquaient des perturbations physiologiques et environnementales menaçant les organismes vivants. Les pesticides chlorés ont été détectés dans l'air, les eaux potables, les sols, plusieurs années après leur utilisation, en raison de leur forte rémanence. La lipophilie des insecticides chlorés a favorisé la bio-accumulation dans les chaînes trophiques, ce qui a entraîné une forte contamination des chaînes alimentaires de l'homme. »

Extrait de « ETUDE DES RISQUES LIES A L'UTILISATION DES PESTICIDES ORGANOCHLORES ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE »(Juc, 2007)

« William C. Campbell et Satoshi Omura ont découvert un nouveau médicament, l'Avermectin, dont les dérivés ont radicalement diminué la prévalence de la cécité des rivières et la filariose lymphatique [dont un des symptômes est l'elephantiasis], tout en montrant de l'efficacité contre un nombre de plus en plus grand d'autres maladies parasitaires », a expliqué le jury

(Archimède, 2015)



1.4 La réponse conventionnelle au parasitisme : utilisation de molécules de synthèse

Face au parasitisme, la méthode conventionnelle allopathique* passe par l'utilisation de molécules de synthèse. Si les progrès de la médecine vétérinaire ont été un soutien dans les efforts de production après la 2ème Guerre Mondiale, l'utilisation de molécules ayant un spectre* de plus en plus large et une forte rémanence* soulève aujourd'hui bien des questions quant à leurs impacts écotoxicologiques et aux phénomènes croissants de résistance des parasites.

1.4.1 Les avancées de la recherche, des « progrès » à relativiser

L'utilisation de molécules de synthèse dans la lutte contre le parasitisme remonte au XXème siècle avec l'essor des médicaments à base de molécules de synthèse produits par les laboratoires pharmaceutiques. Différentes familles de molécules ont été successivement mises sur le marché et souvent retirées suite à la mise en évidence des dommages « collatéraux » qu'elles provoquaient (effet cancérigènes pour l'homme par exemple, toxicité, effet mutagène..). Ainsi, les organochlorés, utilisés comme antiparasitaires ou en traitements phytosanitaires, tels que le DDT* et Lindane (contre les poux et gales surtout chez l'homme), sont parmi les plus anciens pesticides de synthèse mis sur le marché. Ces insecticides, du fait de leur caractère persistant, bioaccumulable et toxique, sont actuellement interdits ou très restreints d'utilisation en France (Lindane interdit en France depuis 1998). Certains peuvent persister très longtemps dans les sols, les tissus végétaux et les graisses, c'est pourquoi ils ont été interdits dans bon nombre de pays (Juc, 2007).

Les dernières générations de ces molécules, les lactones macrocycliques* (LM), ont été introduites en médecine vétérinaire en 1981 (*cf. illustration 16 en vis-à-vis, structure moléculaire*). Elles ont aussi constitué une véritable révolution dans le traitement du parasitisme pour leur large spectre d'activité contre les endo- et ectoparasites, une efficacité à une faible dose (0,2 mg/kg), une longue rémanence dans l'organisme (21-30 jours), une large distribution tissulaire et une efficacité contre les nématodes résistants aux benzimidazoles (Lespine, 2010). Elles sont synthétisées par des bactéries filamenteuses du genre *Streptomyces* actuellement à l'origine de la production de près des deux tiers des antibiotiques commercialisés, ainsi que de très nombreuses molécules allant des anticancéreux, aux herbicides en passant par les anthelminthiques.

La découverte de l'ivermectine par Satoshi Omura, microbiologiste spécialiste des *Streptomyces*, et que la découverte des effets anthelminthique de celle-ci par William C. Campbell, parasitologue, ont été un tournant dans la lutte contre les parasitoses. L'ivermectine a été par la suite modifiée en un composé encore plus efficace, l'ivermectine* qui sera testée puis utilisée chez l'homme. Cette découverte leur a d'ailleurs valu le prix Nobel de médecine en 2015 (Archimède, 2015) et l'ivermectine a, depuis, connu un succès mondial : commercialisation dans plus de soixante pays, utilisation pour traiter aussi bien les animaux de rente (ovins, bovins, équins caprins, camélidés...) que les animaux domestiques ou même les hommes (J.-P. Lumaret, 1996). Actuellement, ces dernières générations d'antiparasitaires sont les plus utilisées, avec un chiffre d'affaire de l'ordre de un milliard de dollars U.S. en 1993 et 1,5 milliard en 1996 (Galtier, 1998).



Classification des molécules de synthèse utilisées comme antiparasitaires et de leur écotoxicité

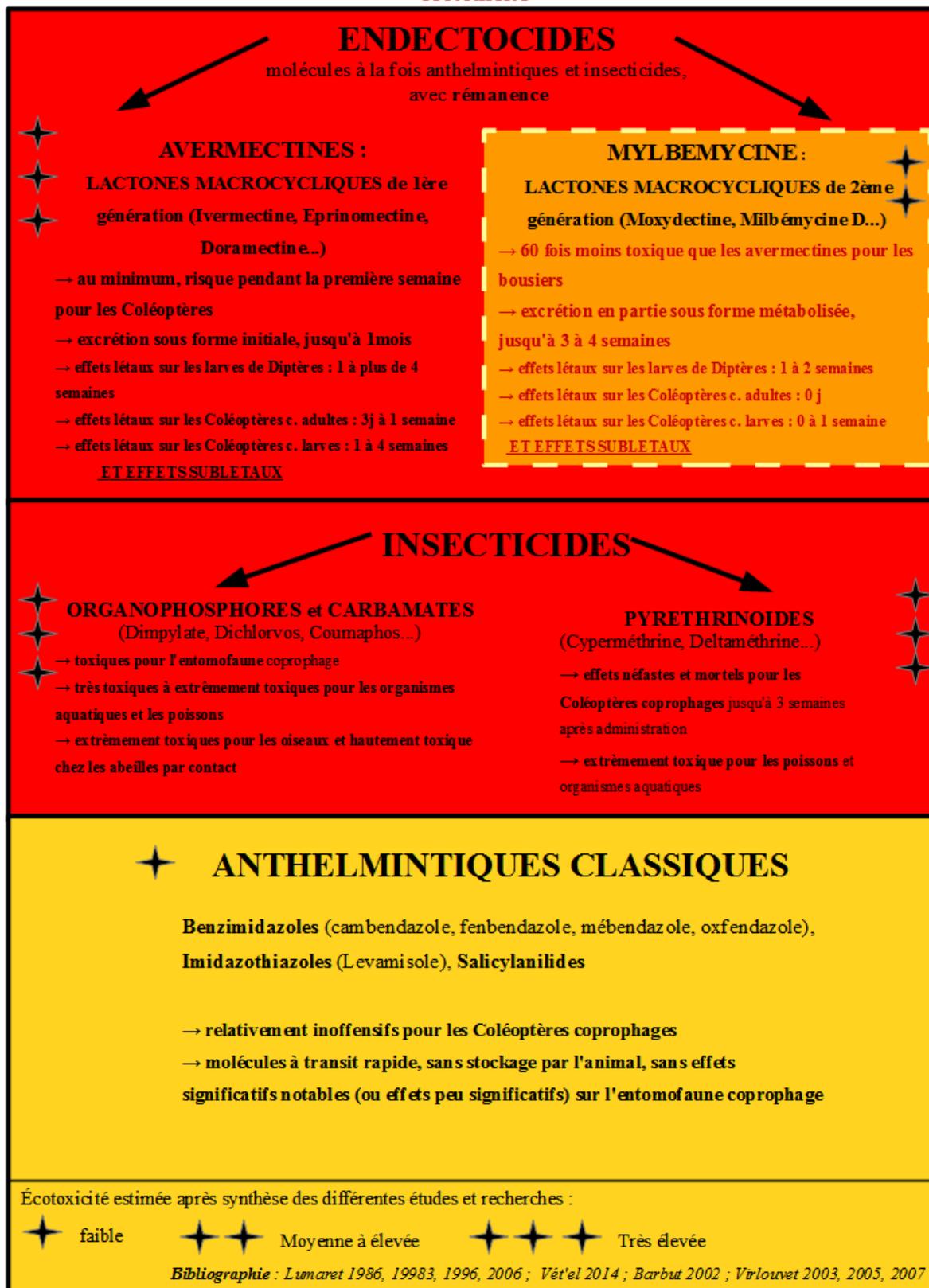


Illustration 17 : Classification des molécules de synthèse utilisées comme antiparasitaires et de leur écotoxicité (synthèse d'après étude bibliographique)

Si les avancées de la médecine et de la recherche semblent apporter des bénéfices non négligeables aux populations humaines et à l'agriculture en soutenant les efforts de productivité nécessaires à l'alimentation d'une population exponentielle, l'apport de molécules de synthèse dans notre environnement reste source d'interrogations et d'inquiétudes, d'autant qu'il faut souvent plusieurs décennies avant que mesure soit prise des effets négatifs de celles-ci.

En terme de législation, les molécules à usage vétérinaire font désormais l'objet d'une vigilance accrue et la Directive Européenne 93/40/CEE du 14 juin 1993 (modifiant les Directives 81/851/CEE et 81/852/CEE relatives aux législations des états membres sur les médicaments vétérinaires) stipule que les médicaments vétérinaires susceptibles de constituer un risque pour l'environnement doivent faire l'objet de recherches afin d'évaluer ce risque.

1.4.2 Synthèse des principales molécules de synthèse utilisées comme antiparasitaires

Les principales molécules utilisées en traitement des parasites internes et externes des troupeaux ont été répertoriées dans un tableau (cf. ANNEXE 4) précisant à la fois la catégorie de chaque molécule, sa famille, les parasites visés et les noms commerciaux les plus couramment rencontrés.

1.4.3 Écotoxicité des molécules de synthèses

Le tableau de l'annexe 4 fait également la synthèse des études des impacts environnementaux, que ce soit sur la faune coprophage, sur les organismes aquatiques ou de façon plus générale (J-P. Lumaret, 1993, 2006a, 2006b, 2006c; Vét'el, 2014; Virlovet, 2005, 2007). Pour faciliter la lecture, une illustration simplifiée est joint en vis-à-vis (cf. illustration 17), permettant au lecteur à la fois de classer les molécules et d'en évaluer l'écotoxicité.

Parmi les molécules de synthèse utilisées dans la lutte contre le parasitisme, plusieurs familles ont des effets toxiques importants et reconnus chez la faune non-cible : les avermectines (Lactones Macrocycliques LM de première génération) les organophosphorés, les carbamates et les pyréthriinoïdes. Les paragraphes suivant s'attacheront à décrire les différents effets subit par la faune non cible.

1.4.3.1 Les effets directs des traitements sur les insectes coprophages

L'impact des antiparasitaires utilisés en médecine vétérinaire sur la faune coprophage a été exploré à partir de 1976 . Des différentes études portant sur les effets toxiques des traitements antiparasitaires sur les insectes coprophages (Diptères et Coléoptères) il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- ✓ En ce qui concerne les benzimidazoles ainsi que les imidazothiazole et les salicyclanilides les études ne montrent pas d'effets nocifs significatifs sur les Coléoptères coprophages (Blume, Younger, Aga, & Myers, 1976; J.-P. Lumaret, 1986, 1996).



molécule	formulation	espèces	Mortalité des adultes	fécondité	Durée de toxicité létale sur les larves (en jours)	sources
ivermectine	Sous-cutanée	<i>Aphodius constans</i>	-	-	5-7	Kadiri et al . (1999)
		<i>Euoniticellus intermedius</i>	Non	Pas d'effet	7-14	Fincher (1992)
		<i>Onitis alexis</i>	-	Pas d'effet	7-14	Kruger and Scholtz (1997)
		<i>Onthophagus gazella</i>	Non	Pas d'effet	14-21	Fincher (1992)
	Pour-on	<i>Euoniticellus intermedius</i>	Non	Pas d'effet	7-14	Fincher (1996)
		<i>Onthophagus gazella</i>	Non	Pas d'effet	14-21	Fincher (1996)
	bolus	<i>Aphodius constans</i>	-	-	143	Errouissi et al. (2001)
		<i>Onthophagus sagittarius</i>	Oui	Baisse de fécondité	135	Wardhaugh et al. (2001)
moxidectine	orale	<i>Aphodius constans</i>	-	-	2-3	Kadiri et al . (1999)
	Sous-cutanée	<i>Euoniticellus intermedius</i>	Non	Pas d'effet	Pas de mortalité	Fincher and Wang (1992)
		<i>Onthophagus gazella</i>	Non	Pas d'effet	Pas de mortalité	Fincher and Wang (1992)

Tableau 3: Résumé des principales études menées sur la toxicité des résidus de différentes lactones macrocycliques sur le développement et la survie de différents Coléoptères coprophages. (Christophe 2004)

- ✓ Au contraire, d'autres anthelminthiques anciennement utilisés ont des effets nocifs pour les insectes coprophages tels Diptères et Scarabéides : phénothiazine, coumaphos, ruélène, piperazine, dichlorvos (Blume et al., 1976; J.-P. Lumaret, 1986, 1996). Pour illustration, l'ensemble du crottin émis par un seul équin traité au dichlorvos pourrait potentiellement tuer jusqu'à 20 000 Coléoptères coprophages, sans compter les autres insectes, pendant les 10 jours d'excrétion de la molécule dans les fèces (J.-P. Lumaret, 1986). Certaines de ces molécules ont été retirées du marché depuis.
- ✓ En ce qui concerne les dernières générations d'helminthocides, les endectocides (LM), les nombreuses études ayant observé leur impact sur la faune non cible s'accordent sur la nocivité de celles-ci, sur lesquelles nous allons faire un focus.

- ***Zoom : le cas des avermectine et mylbémicines***

En 1987, la parution d'un article dans Nature a marqué le début d'une controverse qui aura duré une décennie quant aux effets toxiques potentiels sur la faune non cible des avermectines et de l'ivermectine en particulier (Virilouvet, 2005).

Comme le résume bien le **tableau 3 en vis-à-vis** (d'après Christophe, 2004), les effets des ivermectines sont plus évidents sur les larves qu'ils ne le sont sur les individus adultes. Même si les Coléoptères adultes semblent assez résistants, leur fécondité et taux d'émergence sont tout de même diminués et la mortalité des imagos et des larves est assez élevée (J.-P. Lumaret, 1996). Cette écotoxicité sur les insectes coprophages varie selon les espèces mais la mortalité larvaire peut être totale chez certains Diptères pendant le premier mois suivant un traitement par injection d'ivermectine chez des bovins (Cook, 1993)

La principale voie d'excrétion des avermectines est fécale et sa dégradation est lente, notamment en hiver, ce qui participe à sa dangerosité pour la faune non cible. De plus, les bouses d'animaux traités à l'ivermectine peuvent se révéler plus attractives (largage d'acides aminés après traitement qui attire les insectes) et avoir, de ce fait, un plus grand impact sur les populations en présence (J. P. Lumaret et al., 1993). Selon Lumaret (1996), les résultats des études de l'écotoxicité de l'ivermectine sont comparables à ceux obtenus avec le dichlorvos à la différence que ce dernier est éliminé par l'animal en quelques jours alors que les systémiques comme l'ivermectine sont excrétés pendant un laps de temps beaucoup plus long.

Tous les travaux (Doherty, Stewart, Cobb, & Keiran, 1994; Jean-Pierre Lumaret & Kadiri, 1998)) montrent la moindre toxicité de la moxidectine pour les invertébrés non-cibles en comparaison à l'ivermectine. Ceci est valable pour les Coléoptères mais également pour les Diptères particulièrement touchés par l'ivermectine (J.-P. Lumaret, 1996). La moxidectine a été évaluée 64 fois moins toxique autant pour *Onthophagus gazella* (Coléoptère coprophage) que pour le Diptère *Haematobia irritans exigua* par Doherty et al.(1994) . Les travaux de Lumaret et Kadiri (1998) vont dans le même sens, à savoir une moindre toxicité de la moxidectine. De plus, la moxidectine est en partie traitée par le foie et donc excrétée sous forme métabolisée, alors que les avermectines sont, elles, évacuées de l'organisme sous leur forme initiale, conservant leurs propriétés vermicides et insecticides.



molécule	formulation	espèces	Durée de toxicité létale sur les larves (en jours)	Source
ivermectine	Orale	<i>Neomyia cornicina</i>	7-9	Kadiri et al. (1999)
		<i>Musca vetustissima</i>	8-16	Wardhaugh and Mahon (1998)
	Sous-cutanée	<i>Musca vetustissima</i>	16-32	Sommer et al. (1992)
		<i>Musca autumnalis</i>	14	Kruger and Scholtz (1995)
		<i>Musca domestica</i>	7	STEEL.J.W and WARDHAUGH. K.G, 2002
	Pour-on	<i>Musca autumnalis</i>	14	Sommer et al. (1992)
		<i>Stomoxys calcitrans</i>	>7	Floate et al. (2001)
		<i>Musca domestica</i>	7-11	Floate et al. (2001)
		<i>Haematobia irritans</i>	14-42	Floate et al. (2001)
	Bolus	<i>Musca vetustissima</i>	100	Wardhaugh et al. (2001)
doramectine	Pour-on	<i>Haematobia irritans</i>	>28	Floate et al. (2001)
		<i>Musca domestica</i>	>28	Floate et al. (2001)
moxidectine	Sous-cutanée	<i>Musca vetustissima</i>	0	Wardhaugh et al. (2001)
		<i>Musca domestica</i>	0	Wardhaugh et al. (2001)
		<i>Haematobia irritans</i>	28	Miller et al. (1994)
		<i>Neomyia cornicina</i>	10-16	Kadiri et al. (1999)
	Pour-on	<i>Haematobia irritans</i>	7	Floate et al. (2001)
		<i>Musca domestica</i>	0	Floate et al. (2001)
		<i>Stomoxys calcitrans</i>	0	Floate et al. (2001)

Tableau 4: Résumé des principales études menées sur la toxicité des résidus de différentes lactones macrocycliques sur le développement et la survie de différentes larves de Diptères. (Christophe 2004)

Si les effets des avermectines sur la faune non cible sont établis au sein de la communauté scientifique, certains paramètres rentrent en ligne de compte pour évaluer ces impacts. **Le mode d'administration, la période durant laquelle le traitement est administré, la proportion d'animaux traités, en plus du type de molécule employée, déterminent la rémanence du produit, la durée d'excrétion et donc le temps pendant lequel il reste potentiellement létal ou sub-létal. Dans tous les cas, l'utilisation de mylbécicine est préférable à celle d'ivermectine.**(cf. [tableau 4 en vis-à-vis](#))

- ***Des effets variables selon la période d'administration du traitement***

L'impact des traitements antiparasitaires de synthèse dépend de la date d'administration par rapport au cycle de vie des Coléoptères coprophages dont l'activité varie en fonction des saisons et de la région considérée. Ainsi, lors de la mise à l'herbe du bétail, les populations de Coléoptères coprophages sont faibles et les individus ayant survécu à l'hiver se précipitent vers les excréments disponibles et préparent leur cycle de reproduction. La période de traitement la plus défavorable aux insectes Coléoptères coprophages et diptères se situe donc au sortir de l'hiver et au printemps. L'impact de l'administration d'un antiparasitaire à ces périodes est majoré et se répercutera également sur les générations suivantes (Virilouvet, 2005).

- ***Une toxicité accrue en cas de traitements répétés***

Selon Virilouvet (2005), la modélisation a montré que des applications "pour-on*" de deltaméthrine (pyréthrianoïde) répétées tous les vingt et un jours pouvaient conduire à l'extinction locale des Coléoptères coprophages. Par ailleurs, l'utilisation, simultanée ou alternée, de molécules différentes conduit à une addition des effets toxiques sur la faune non-cible.

- ***Le nombre d'animaux traités et la proximité d'animaux non traités*** interviennent sur les effets toxiques pour les population d'insectes coprophages. On estime ainsi que l'impact est minoré si les Coléoptères coprophages d'une zone ont accès à des fèces ne contenant pas d'antiparasitaires toxiques.

- ***L'alimentation des animaux traités*** entre en jeu quant à la concentration de produit retrouvé dans les excréments (et donc à leur toxicité). Il a été prouvé que les bovins traités à l'ivermectine et nourris de manière intensive présentaient des fèces avec des concentrations d'ivermectine cinq fois plus élevées que des bovins élevées au pâturage avec un complément de foin à volonté (volume fécal émis plus important donc concentration diminuée)(Virilouvet, 2005).

- ***Les conditions climatiques influent aussi sur l'impact écotoxicologique***

Selon Virilouvet (2005) l'impact d'une injection d'ivermectine au bétail sur la structure des populations de Coléoptères coprophages est significatif en saison sèche, mais pas en saison humide (un organisme est plus sensible à un polluant lorsqu'il est soumis à des facteurs de stress environnementaux tel que sécheresse). A contrario, il faut signaler que l'ivermectine se dégrade plus rapidement (demi-vie* de 7 à 14 jours) à l'extérieur en saison estivale (sensibilité de la molécule à la lumière et à la chaleur). Ainsi, en saison hivernale et en extérieur, la dégradation de l'ivermectine est plus lente avec une demi-vie de 91 à 217 jours (Halley, Nessel, & Lu, 1989; J. P. Lumaret et al., 1993).



La bouse, qualifiée à tort de « microécosystème » puisqu'elle ne représente en fait qu'une étape, un point de stagnation dans le cycle des bioéléments, est un véritable théâtre biologique où des acteurs spécialisés (Diptères et Coléoptères) avec la pédofaune sous-jacente contribuent à sa minéralisation et à son retour dans le cycle des éléments. Cette biocénose évolutive où pullulent une innombrable quantité d'organismes nous impose une grande humilité. Sans les Coléoptères et les Diptères, ces discrets éboueurs, ces vers de terre qualifiés par Aristote d'intestins de la terre et sur lesquels Darwin a publié un ouvrage en 1881 (*The formation of Vegetable Mould through the Action of Worms, with Observations of their Habits*), et tous ces invertébrés qui grouillent sous nos pieds, la vie, nos vies seraient impossibles.

La prochaine fois que vous mettez un pied dans une bouse, plutôt que de vous en désoler, repenser à ce spectacle merveilleux qui foisonne sous vos pieds et à l'importance capitale de la bouse et de sa faune dans le maintien de ce paysage même dans lequel vous êtes venus vous promener.

Texte 2: Extrait de "La bouse: historique, importance et écosystème"(Christophe, 2004)



Illustration 18: Photo d'une colonie de Grands Rhinolophes (Rhinolophus ferrumequinum), Vienne (86), crédit photo: Miguel Gailledrat, Vienne Nature

La durée de persistance des molécules dans les excréments, et donc la durée de toxicité, dépend donc aussi des conditions climatiques. L'emploi d'ivermectine en été est donc plus impactante pour les Coléoptères coprophages (populations plus fragiles) mais la molécule est plus vite dégradée, et donc moins longtemps disponible.

- ***Du mode d'administration découlent des impacts variables***

Il est prouvé que les formes « bolus » (pour bovins) et « pour-on » sont celles ayant les rémanences les plus fortes, et donc qui engendrent les plus longues durées d'excrétion. La nocivité de la forme « bolus » de l'ivermectine lui a valu d'être retiré du marché en 2004. En effet, Errouissi et al. (2001) ont démontré que les bovins traités avec un bolus d'ivermectine rejettent encore des bouses toxiques 143 jours après l'absorption.

En conclusion, la menace portée sur les populations de bousiers fait peser un risque sur l'équilibre des écosystèmes prairiaux et le bon fonctionnement de systèmes herbagers déjà peu productifs (sols peu profonds, climat rude en hiver et sécheresse fréquente en saison estivale). Sous un climat sec, montagnard ou méditerranéen, avec des conditions plus difficiles, les traitements antiparasitaires à base de molécules de synthèse ont, a priori, des conséquences plus importantes sur les communautés coprophages et notamment sur les stades larvaires. Les conséquences sur la dégradation des excréments sont d'autant plus prononcées que les Coléoptères coprophages sont les acteurs majeurs de la dégradation des bouses dans le climat méditerranéen, rôle joué davantage par les lombriciens dans un climat plus froid ou plus humide (Virlovet, 2005). Ainsi, au sein du PNC où règne selon les zones des conditions climatiques semi-montagnardes ou méditerranéennes, avec des saisons estivales souvent synonymes de sécheresse, l'utilisation de ces molécules est à raisonner précautionneusement.

1.4.3.2 Les effets en chaînes de l'utilisation des molécules de synthèse à visée antiparasitaire

- **Coléoptères, diptères, chiroptères...**

Coléoptères et Diptères coprophages sont un maillon de la chaîne trophique qui s'organise autour des fèces et jouent un rôle en tant que source d'alimentation pour d'autres espèces. Leur élimination ou raréfaction provoque des dommages « collatéraux » et des réactions en chaîne dans les écosystèmes pâturés, en plus de provoquer le ralentissement des processus biologiques des systèmes pâturés et la modification de leur équilibre.

Ainsi, il existe un lien connu entre les populations de Coléoptères coprophages et les colonies de Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) (cf illustration 18). D'après des études menées dans le sud-ouest de l'Angleterre, la Suisse et le Luxembourg (Gremillet 1999), la part de Coléoptères dans le régime alimentaire du Grand Rhinolophe peut monter jusqu'à 40% en saison estivale et à proximité des gîtes de reproduction.





Illustration 19: Photo de Pie grièche écorcheur mâle (*Lanius collurio*), crédit photo LPO Vienne

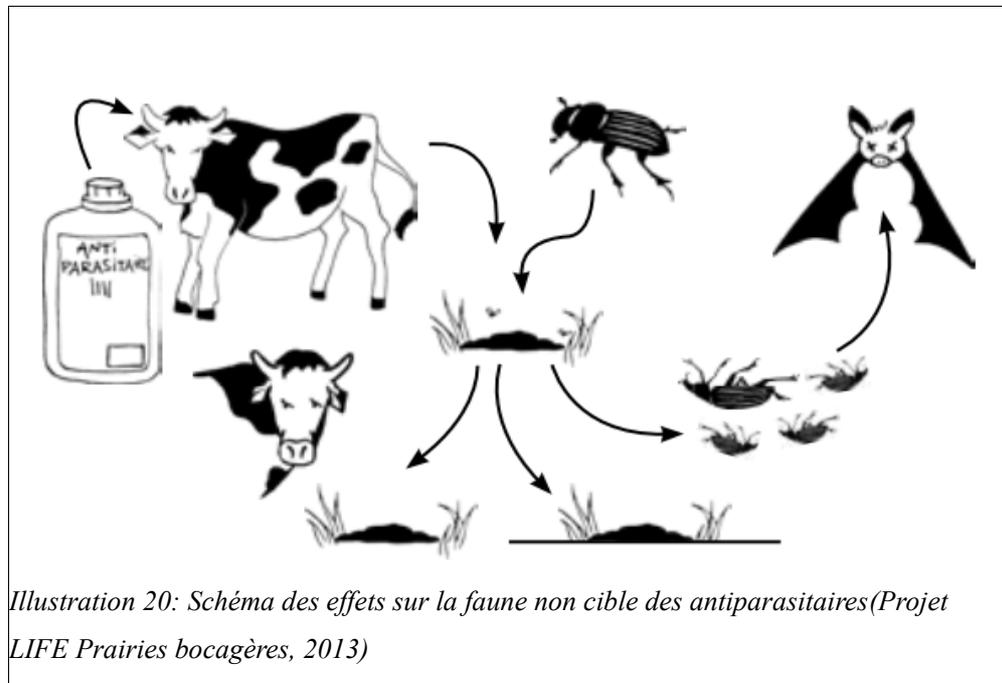


Illustration 20: Schéma des effets sur la faune non cible des antiparasitaires (Projet LIFE Prairies bocagères, 2013)



On note ici l'importance de la présence des Coléoptères du genre *Aphodius* lors de la reproduction du Grand Rhinolophe (chez les femelles en gestation d'avril à juin et les jeunes émancipés en août). Ces insectes, liés à la présence des bovins, constituent la base de l'alimentation de cette espèce de chiroptère. La faune coprophage constitue ainsi une part importante de l'alimentation notamment pour les juvéniles et femelles gravides (CPEPESC Lorraine, 2009) et les Coléoptères représenteraient selon certaines études jusqu'à 52% d'occurrence dans le régime alimentaire de cette espèce de Chiroptère (Beck et al., 1997). (cf. [illustration 20](#))

D'autre part, les traitements biocides impactent également les populations de Diptères coprophages et pourraient avoir des conséquences non négligeables sur le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) et le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), espèces de Chiroptères capturant ce type de proies (Caroff & Roué, 2003).

- **Coléoptères et avifaune insectivore**

De nombreuses espèces de l'avifaune consomment des Coléoptères et Diptères susceptibles d'être victimes des traitements anti-parasitaires administrés aux troupeaux. Citons pour exemples, la Pie grièche écorcheur (*Lanius collurio*) (cf. [illustration 19](#)) ou la Huppe fasciée, spécialiste des insectes enterrés déterrés avec le bec (Orthoptères, Lépidoptères, Coléoptères,...) dans les milieux herbacés ras, surtout consommés sous forme larvaire.

Plus spécifiquement lié aux Cévennes, le Crave à bec rouge, *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Linné, 1758), insectivore, consomme des Coléoptères adultes ainsi que leurs larves, celles de Diptères ou des vers de terre dans les premiers centimètres du sol. C'est une espèce qui exploite largement la faune associée aux excréments des troupeaux, tels que les Coléoptères coprophages (*Geotrupes sp.*, *Aphodius sp.*, *Onthophagus sp.*), d'où son affinité pour les secteurs pâturés. Ce groupe d'espèces est d'ailleurs parfois considéré comme la ressource alimentaire principale du Crave à bec rouge (MNHN, 2012).

- **Impact sur la pédofaune**

Le caractère lipophile et la forte affinité des LM pour les sols et la matière organique engendre sa forte rémanence dans les sols et les excréments (Halley et al., 1989). Cette spécificité fait ainsi courir un risque important pour la pédofaune, même si les études sur le sujet sont contradictoires et que la présente étude bibliographique ne permet pas de tirer des conclusions mais seulement d'émettre des hypothèses. De plus, les études en question concernent principalement les lactones marcocycliques et ne donnent que peu d'éléments sur les impacts des autres types de molécules antiparasitaires.



En savoir un peu plus...

Des papillons, des abeilles et des escargots

Les bouses peuvent aussi intéresser des Lépidoptères Nymphalidés tels le Petit et le Grand Mars changeant (*Apatura ilia* et *A. iris*), les Petit et Grand Sylvains (*Limenitis camilla* et *L. populi*) et, en région méditerranéenne, le Sylvain azuré (*Azuritis reducta*) et surtout le Pacha à deux queue (*Charaxes jasius*). Tous sont très attirés par les excréments en général. Outre-Atlantique, l'Amiral, *Limenitis arthemis* (Nymphalidé), qui se déguise en excrément d'oiseau à l'état de chenille et de chrysalide, se repaît, entre autres, d'urine et de crottin de cheval au stade papillon.

L'Abeille domestique se ravitaille communément dans les flaques d'urine et, souvent, sur les excréments frais de vertébrés : il n'y a pas que les déjections d'Homoptères opophages (miellat de pucerons, etc.) qui l'intéressent !

Parmi les Invertébrés, un escargot méditerranéen, le Zonite d'Algérie *Zonites algirus*, mange des débris organiques et se délecte de déjections animales. D'où son surnom de mange-merde.

Texte 3: Extrait de "Safari dans la bouse" de Marc Giraud
(Giraud, 2008)

- **Organismes aquatiques**

Parmi les conséquences écotoxicologiques liées à l'usage des antiparasitaires, la toxicité aquatique élevée des pyréthriinoïdes* et des endectocides* est bien documentée. De même, les organochlorés ont progressivement disparu du marché en raison de leurs effets sur l'environnement (Virilouvet, 2005).

Les potentiels effets néfastes sur le milieu aquatique et les organismes s'y développant sont minorés par le fait que les avermectines et notamment l'ivermectine sont peu hydrosolubles (et peu volatiles) (Halley et al., 1989; Lespine, 2010). Toutefois, en cas de défécation à toute proximité d'un cours d'eau, la haute toxicité des avermectines met en danger les organismes aquatiques présents, et principalement les invertébrés aquatiques. Il en va de même pour un grand nombre d'antiparasitaires (Vét'el, 2014).

- **Abeilles**

De nombreuses questions apparaissent depuis quelques années sur les impacts des traitements antiparasitaires sur les colonies d'abeilles, quelles soient d'élevage ou sauvage. En effet, les apiculteurs ont constaté une surmortalité hivernales des colonies d'abeilles (*Apis mellifera*) qui n'a pas jusqu'à lors trouvée d'explication. Ce phénomène a, par exemple, été observé dans les Pyrénées où l'hypothèse d'une intoxication par des antiparasitaires ou biocides utilisés en élevage a été avancée. Une étude baptisée BAPESA est actuellement conduite par l'ITSAP-Institut de l'abeille pour explorer l'effet de ces produits sur les colonies d'abeilles sur deux zones d'élevage (Ariège et plaine de la Crau). L'objectif est d'étudier le lien éventuel entre la santé des colonies et l'usage de substances antiparasitaires et biocides. Les résultats devraient être donnés à la fin de l'année 2017 (pour plus d'informations voir le site itsap.asso.fr).

Jusqu'ici l'écotoxicité des antiparasitaires n'a pas été clairement démontré sur les colonies d'abeilles même si les spectres larges des LM laissent supposer à un effet écotoxique en cas de contact, notamment pour les abeilles qui recherchent des minéraux sur les jus de fumier.

1.4.3.3 La durée de vie des molécules antiparasitaires

Les études sur la durée de vie des molécules antiparasitaires sont assez contradictoires et les résultats dépendent de beaucoup de facteurs (taux d'humidité, présence plus ou moins importante de bactérie ou de micro-organisme, pH, luminosité, température) (Togola & Desforges, 2010).

Cependant il semble que certains antiparasitaires, comme les pyréthriinoïdes, soient fortement biodégradables malgré leur forte écotoxicité (Virilouvet, 2003) alors que les lactones macrocycliques, réputées pour leur grande rémanence, sont très peu biodégradables et persistent donc à long terme dans l'environnement. Ainsi des bouses de bovins traités par bolus d'ivermectine contiennent toujours de l'ivermectine 100 jours après leur émission (Lespine, 2010). De fait, la biodégradabilité de l'ivermectine est fortement dépendante de la température avec une demi-vie allant de 1 à 2 semaine à l'extérieur en été, à plus de 35 semaines à 22°C en laboratoire et dans l'obscurité (Halley et al., 1989; J. P. Lumaret et al., 1993). La dégradation de l'ivermectine est également dépendante de la luminosité et facilitée en conditions estivales.



« Il ne faudrait pas être irréaliste et proscrire tout traitement des animaux, même lorsque ceux-ci pâturent dans des espaces protégés. Par contre il s'agira de choisir soigneusement les molécules dont l'impact est moindre sur l'environnement, et d'aménager les périodes de traitement qui soient compatibles à la fois avec la phénologie des Invertébrés qu'il s'agit de préserver, et avec le cycle des parasites dont il convient de réduire les effectifs afin de conserver un bon état sanitaire des troupeaux. »

(J-P. Lumaret, 2001)

Paramètres à prendre en compte pour limiter l'écotoxicité des traitements antiparasitaires :

- Période et fréquence d'utilisation (hors période critique pour les insectes Coléoptères et Diptères, hivernale si possible) ;
- Le mode d'administration plus ou moins rémanent ;
- L'intérêt du traitement (calcul du bénéfice/risque), mesurer notamment grâce à des coproscopies et à l'observation des animaux ;
- Le site d'utilisation et les espèces coprophages présentes pour adapter la période en fonction des pics d'activité des les populations présentes ;
- le type et la durée du confinement post-traitement, qui doivent être adaptés en fonction des molécules utilisées ;

1.4.3.4 Des impacts écotoxicologiques à trois niveaux

Pour résumer, l'usage d'antiparasitaires peut avoir des conséquences écotoxicologiques à trois niveaux :

- ◆ **le premier niveau concerne le risque toxique pour les espèces de la faune non-cible, dont la reproduction ou la nutrition sont liées à l'excrément (élimination principalement par les fèces pour une majorité des molécules utilisées en antiparasitaires).**
- ◆ **Le deuxième niveau de conséquences concerne la productivité de l'écosystème prairial (absence d'insectes coprophages et coprophiles essentiels au turn-over de la matière organique).**
- ◆ **Le troisième niveau concerne l'impact négatif sur les espèces autres que celles directement inféodées à l'excrément par le biais de la chaîne alimentaire.**

De plus et comme nous l'avons vu précédemment, l'impact environnemental des molécules dépend de leur date d'administration, de la fréquence des applications, du nombre d'animaux traités, du régime alimentaire de ces animaux et du contexte climatique régional (Virlovet, 2005).

1.4.4 Précaution d'utilisation pour limiter les effets sur la faune non-cible

La gestion du parasitisme doit passer autant que possible par l'utilisation de molécules moins impactantes pour la faune non cible, tout en prenant en compte certains paramètres (cf. encadré en vis-à-vis).

1.5 Des enjeux à deux niveaux et la nécessité de les croiser

Les éléments recueillis sur les Coléoptères, sur la gestion conventionnelle du parasitisme et sur l'écotoxicité des molécules ont permis de dégager des enjeux à deux niveaux : **des enjeux écologiques de préservation des communautés coprophages intimement liés au bon fonctionnement des écosystèmes pastoraux, et des enjeux agricoles de soutien à une profession essentielle pour ces mêmes écosystèmes pastoraux.**

Le Parc National des Cévennes, et notamment le Service Développement Durable, se doit de soutenir une agriculture respectueuse de l'environnement, de préserver les écosystèmes agropastoraux et leur fragile équilibre. Les écosystèmes pastoraux, et donc les Coléoptères coprophages, dépendent du maintien du pastoralisme pour leur équilibre autant qu'ils peuvent en pâtir par les pratiques mises en places, comme peut l'être l'utilisation de molécules de synthèse en gestion du parasitisme. Dans la suite du projet, il est essentiel de garder à l'esprit que pastoralisme et communautés coprophages doivent être gérés ensemble, comme une entité interdépendante, fruit de siècles de co-évolution et d'élevage.



2 Démarches, méthodes et objectifs

2.1 Ma place et ma mission au sein du pôle agri-environnement

2.1.1 Définition de ma mission et objectifs fixés par le PNC

Au sein du PNC, ma mission principale a été de dresser l'état des lieux des pratiques en matière de gestion du risque parasitaire réalisées par les éleveurs et de synthétiser les données sur les impacts environnementaux connus des molécules de synthèse (bibliographie).

Ma seconde mission m'a amenée à participer au suivi parasitaire des troupeaux estivants du groupement pastoral* (GP) de la Loubière, dont une partie des zones d'estives est propriété du PNC. Cette action en prise directe avec le terrain et les éleveurs m'a permis de valoriser les connaissances accumulées lors de mon année en GENA et celles acquises tout au long de mon stage.

Au cours de ma période de stage, j'ai bénéficié d'un double encadrement au sein du PNC : Siméon Lefebvre, mon maître de stage, technicien agri-environnement (TAE) basé sur le massif des Vallées Cévenoles et Julien Buchert, chargé de mission agropastoralisme, mon référent lorsque Siméon n'était pas disponible.

En juillet, je poursuivrai mon stage après la soutenance par une dernière mission qui consistera à dresser un inventaire des actions de réduction/raisonnement des traitements antiparasitaire menées par d'autres structures et d'en dégager les freins et leviers afin de préparer le plan d'action du PNC.

2.1.2 Définition de la problématique de stage

Après 4 semaines au sein du service SDD, j'ai pris la mesure des difficultés inhérentes aux techniciens qui doivent concilier deux objectifs : d'une part celui de soutenir les éleveurs, piliers d'un territoire agropastoral reconnu, et d'autre part celui de protéger ce même territoire et sa richesse écologique. Actuellement, l'emploi de molécules de synthèse en gestion du parasitisme pose différentes questions, et notamment celle de permettre aux éleveurs de gérer leurs troupeaux dans une optique de production tout en réduisant au maximum les molécules et pratiques les plus écotoxiques. Ma place au sein du SDD a donné à mon stage une entrée essentiellement agricole et pastorale, me mettant dans la position idéale dans la structure pour prendre en compte tous les aspects du problème et notamment ceux des éleveurs.

En amont du projet de plan d'action, il est fondamental de dresser un état des lieux autant des connaissances en terme d'écotoxicité des molécules utilisées que des pratiques locales en matière de gestion du parasitisme. Cette réflexion m'a amenée à définir la problématique suivante :

« Quels leviers d'action pour raisonner les traitements antiparasitaires peuvent émerger d'un état des lieux sur les pratiques locales de gestion du parasitisme dans le Parc National des Cévennes? »



OBJECTIF PRINCIPAL de L'ENQUETE :	Établir un état des lieux des pratiques locales en terme de gestion du risque parasitaire pour pouvoir ensuite en dégager des enseignements et discerner d'éventuels leviers d'actions.
Sous-objectif 1	<i>Déterminer quel(s) traitement(s) est(sont) administré(s) aux animaux et pourquoi : fréquence/molécules/mode d'administration/lots/critères de choix du traitements/logique de l'éleveur/gestion post-traitement. (le confinement des animaux permet de limiter les impacts environnementaux par la décomposition du fumier qui permet la dégradation des molécules ou par la limitation de la zone d'excrétion en cas de confinement sur des parcelles dévolues à cela)</i>
Sous-objectif 2	<i>Déterminer le type de parasitisme(s) le(s) plus fréquent(s) selon les exploitations et leur(s) impact(s) économiques.</i>
Sous-objectif 3	<i>Déterminer si une gestion pastorale est mise en place et évaluer son efficacité</i>
Sous-objectif 4	<i>Déterminer le rôle des vétérinaires quant au choix des produits à utiliser.</i>
Sous-objectif 5	<i>Déterminer l'intérêt des traitements alternatifs du point de vue des exploitants.</i>
Sous-objectif 6	<i>Déterminer si les éleveurs ont connaissance de la présence et de l'intérêt des coprophages pour le bon fonctionnement des écosystèmes pâturés.</i>
Sous-objectif 7	<i>Déterminer leur degré de connaissance quant aux effets des traitements anti-parasitaires sur la faune non-cible.</i>
Sous-objectif 8	<i>Évaluer le coût financier des traitements anti-parasitaires pour les exploitations agricoles.</i>
Sous-objectif 9	<i>Déterminer si l'éleveur est prêt à s'engager dans une démarche en partenariat avec le PNC pour limiter les impacts environnementaux des traitements anti-parasitaire des troupeaux.</i>
Sous-objectif 10	<i>Appréhender la gestion du risque parasitaire en estive (pour les troupeaux pratiquant l'estive).</i>

Tableau 6: Objectif principal de l'enquête et sous-objectifs détaillés

2.1.3 Planning et travaux réalisés

Le [tableau 5](#) en vis-à-vis de la page 19 reprend les étapes majeures de mon stage et permet de visualiser l'avancement des travaux. Il m'a permis de planifier mon travail et de respecter mes échéances

2.2 L'enquête sur les pratiques de luttres contre le parasitisme dans le Parc

Pour répondre à la problématique et après avoir réalisé un travail bibliographique pour contextualiser la situation, mesurer le rôle des coprophages dans les agrosystèmes pastoraux et connaître l'écotoxicité des molécules de synthèse, j'ai mené une enquête auprès des éleveurs sur leurs pratiques en matière de gestion du parasitisme. Cette enquête a constitué une grosse partie de mon travail et m'a permis d'appréhender les pratiques locales en matières de gestion du parasitisme.

2.2.1 Objectifs de l'enquête

L'objectif général de l'enquête était d'établir un état des lieux des pratiques locales de gestion du risque parasitaire pour ensuite en dégager des enseignements, des leviers d'actions ou des freins au plan d'action. Pour organiser mes idées et classer les éléments que je recherchais à dégager par cette enquête, je me suis fixée dix sous-objectifs détaillés permettant d'atteindre l'objectif général. Les questions pour la trame du questionnaire ([cf. ANNEXE 5](#)) ont été créées pour répondre à ces sous-objectifs ([cf. tableau 6 en vis-à-vis](#)).

2.2.2 Zone d'étude et choix des exploitations à enquêter

Mon stage devant initier une démarche de plusieurs années sur le PNC (cœur de parc et aire d'adhésion), il a été décidé que l'étude porterait sur la totalité du territoire du PNC. Le parc étant divisé en 4 massifs, l'étude s'est donc voulue homogène sur ces derniers et mon choix initial a été de réaliser un minimum de 20 enquêtes, avec 5 enquêtes par massif.

Pour le choix des exploitations à enquêter, l'étude se porte sur tous les herbivores d'élevages ruminants ou mono-gastriques (asins/équins/ovins/caprins/bovins). J'ai ainsi demandé à chaque technicien agri-environnement (TAE) de me donner les coordonnées des éleveurs de son massif, pour ensuite les contacter et obtenir cinq rendez-vous par massif en variant les productions (équins/ovins/caprins/bovins, viande/lait) et les type d'exploitations (conventionnelles/agriculture biologique).

Cette démarche n'a pas toujours été évidente à mettre en place et n'a pas toujours abouti au résultat escompté. Ainsi, il n'a pas été possible de réaliser un entretien avec un ou plusieurs éleveurs en ovins lait et les éleveurs de l'Aigoual sont moins représentés que prévu (difficulté de prendre des rendez-vous, éleveurs non disponibles).



Biais de l'étude Critiques pré-réalisation	Réflexions
Échantillon trop faible pour être considéré comme exhaustif.	Élargir l'échantillon pendant les années à venir
Éleveurs acceptant de répondre aux questions ayant déjà peut-être avec une certaine sensibilité environnementale.	S'assurer de ne pas rencontrer que des éleveurs avec une sensibilité environnementale. Rechercher aussi à avoir des entretiens avec ceux qui y sont moins sensibles.
Les données ne sont que des dires, invérifiables.	Chercher une manière de confirmer ou infirmer les dires des éleveurs (avec les vétérinaires par exemple).
Les productions qui seront rencontrées ne sont pas forcément représentatives des massifs.	Créer un échantillon plus représentatif et pas lié au « hasard » ou aux disponibilités
Le pas de temps est court pour réaliser l'enquête.	La poursuite du travail sur les années à venir devrait permettre d'approfondir l'enquête.
Questions parfois trop fermées et dirigées	Revoir le questionnaire
Étude insuffisante pour être exhaustive	Augmenter la taille de l'échantillon et approfondir les questions.

Tableau 7: Biais de l'étude et critiques pré-réalisation de l'enquête

2.2.3 Aspects organisationnels de l'enquête

Comme établi sur le planning prévisionnel (cf. [tableau 5](#)), le questionnaire a été établi dès le mois d'Avril mais il a été revu et corrigé plusieurs fois suite aux premiers entretiens de façon à mener un entretien fluide et non répétitif. (cf. [ANNEXE 5](#))

La prise de rendez-vous avec les éleveurs s'est faite facilement et je n'ai eu que peu de refus. En fonction de la localisation et disponibilité des éleveurs, certains entretiens ont été menés par téléphone mais les entretiens visuels ont été privilégiés, pour comprendre la façon de l'éleveur de mener sa gestion du risque parasitaire et pour initier un contact positif sur ce sujet entre le PNC et les éleveurs. Les entretiens se sont ensuite étalés de mi-avril à fin mai

2.3 Critiques et biais de la méthode

La réalisation d'une enquête auprès des éleveurs a été la solution qui m'a semblé la plus pertinente pour pouvoir atteindre mon objectif.

Le protocole suivi comporte certains biais qu'il est nécessaire de prendre en compte pour ne pas tirer de conclusions précipitées. (cf. [tableau 7 en vis-à-vis](#))

- Ainsi, le choix de passer directement pas les éleveurs soulève le **problème de la franchise** des personnes interrogées. En effet, ma position de stagiaire du PNC met forcément les éleveurs dans une position délicate et on peut s'interroger sur la véracité des résultats récoltés. Le même genre de biais a été constaté au sein du Parc National des Pyrénées lors d'une étude sur les antiparasitaires utilisés par les éleveurs. L'étude en question a mis en évidence des différences majeures entre les déclarations des éleveurs, notamment sur l'utilisation d'ivermectine, et le constat de la quantité de cette molécules achetée via la centrale d'achat de produits vétérinaire (synthèse des propos recueillis auprès du chargé de mission agropastoralisme du Parc National des Pyrénées). De fait, lors de mes entretiens avec les éleveurs, j'ai toujours essayé de les mettre en confiance et j'ai pris du recul sur leur déclarations.

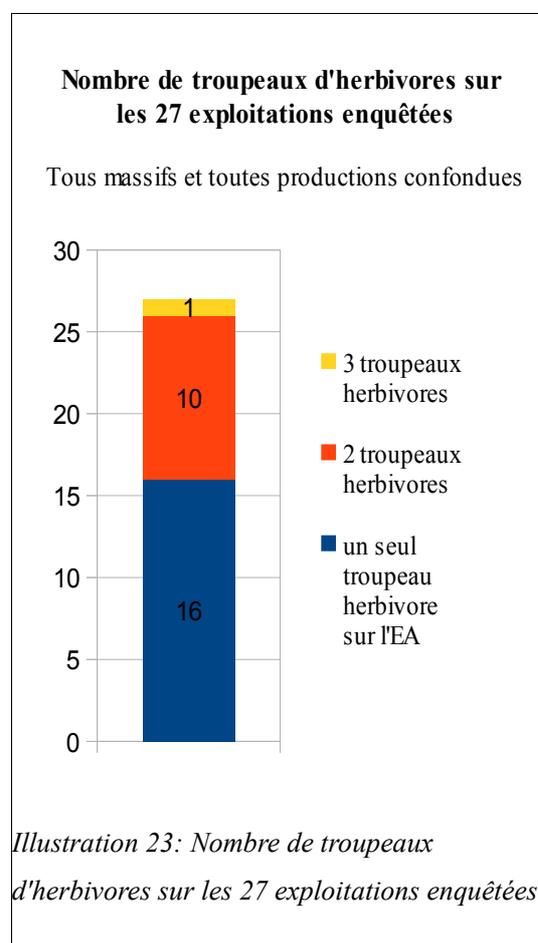
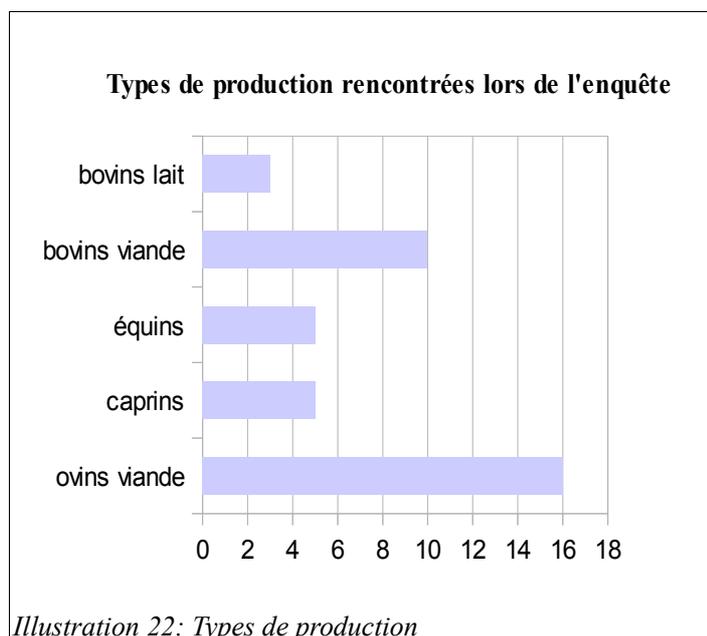
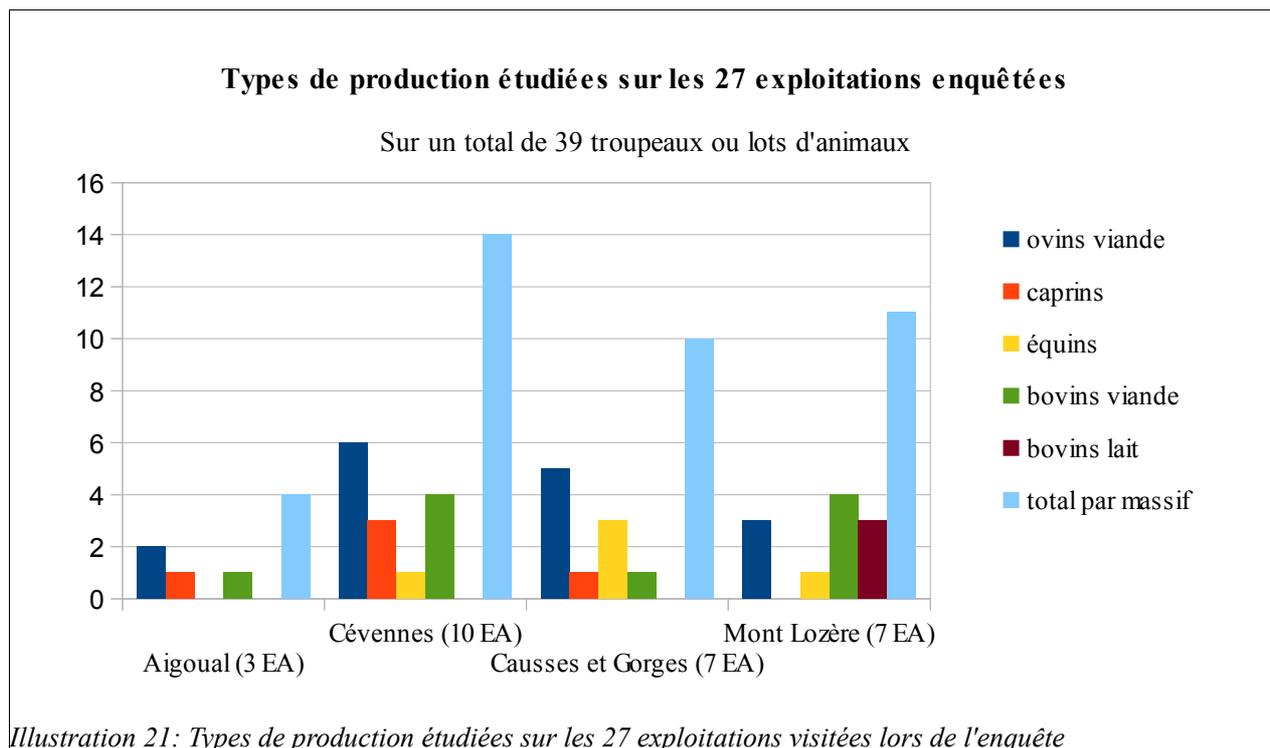
- La **taille de l'échantillon** réalisable en si peu de temps ne permet pas d'être exhaustif mais donne plutôt une tendance générale qui mérite d'être approfondie.

- La **composition de l'échantillon** s'avère, au final, moins représentative que prévue. On note, entre autre, une absence des éleveurs en ovin lait et une faible représentation des éleveurs du massif de l'Aigoual. Ces deux biais sont principalement la conséquence d'un manque de temps et de l'éloignement des éleveurs du massif de l'Aigoual.

- Les **contacts avec les vétérinaires n'ont pas été assez nombreux et exhaustifs**, même si l'enquête en elle-même et la visite de deux cabinets vétérinaires a permis d'acquérir des données importantes.



Profil des exploitations enquêtées



3 Analyse et synthèse des résultats

3.1 Profil des exploitations enquêtées

Au cours de l'enquête, j'ai réalisé 27 entretiens (27 éleveurs ou propriétaires). Parmi ces éleveurs, certains n'ont qu'un seul troupeaux (ou lot), d'autres deux et une exploitation regroupe trois troupeaux avec des conduites différentes : ovins viande, bovins viande Aubrac en production de brouillards et bovins viande de race mixte en production de veaux de lait. En tout, c'est donc 39 troupeaux ou lots qui ont été inclus dans l'étude et 65 traitements qui ont été pris en compte dans l'analyse. Au sein de l'échantillon, j'ai ajouté à mon un propriétaire d'ânes de loisir (2) et une petite exploitation de transformation de fruits ayant également un petit cheptel ovin.

Les types de production ont été significativement différents en fonction des massifs (cf. illustrations 21, 22 et 23 en vis-à-vis). Toutefois, la petite taille de l'échantillon ne permet pas d'avoir une vue d'ensemble exhaustive de toutes les productions, de plus aucun éleveur ovins lait n'a été enquêté faute de disponibilité.

3.2 Bilan des entretiens les éleveurs

Les données recueillies chez les 27 éleveurs ou propriétaires ont été consignées dans un tableur, puis organisées et triées pour être facilement analysées. La quantité de rendez-vous ayant rapidement dépassée mes objectifs, je me suis arrêtée à ces 27 entretiens pour avoir le temps de traiter toutes les données.

3.2.1 Analyse globale, toutes productions confondues et sur l'ensemble des massifs

3.2.1.1 Sous-objectif 1 : Analyse des traitements pratiqués

◦ *Traitements externes*

Les traitements contre les parasites externes sont, sur l'échantillon, assez faibles. Ainsi, sur les seize troupeaux ovins, un seul est traité contre des parasites externes. Il en est de même pour les cinq troupeaux caprins puisqu'un seul d'entre eux est traité contre les parasites externes. Ces 2 troupeaux ovin et caprin sont d'ailleurs situés sur la même exploitation qui subit chaque année un problème de puces sur les animaux et doit donc intervenir.

En ce qui concerne les équins (asins), seul un éleveur traite ses chevaux avec un traitement contre les parasites externes (pyréthrinoides) mais seulement en cas de grosse gêne subit par l'animal, ce n'est donc pas une pratique courante dans les élevages visités et elle est adaptée au cas par cas.

Trois des 13 élevages bovins ont un protocole annuel de traitement des parasites externes qui visent principalement les tiques. Toutefois, même si les autres éleveurs ne visent pas particulièrement les ectoparasites, l'utilisation d'endectocides permet pour eux à la fois la gestion des endo et ectoparasites.

➔ **Peu de traitements visant spécifiquement les parasites externes**



Les différentes molécules antiparasitaires utilisées en 2015 en élevage ovin viande

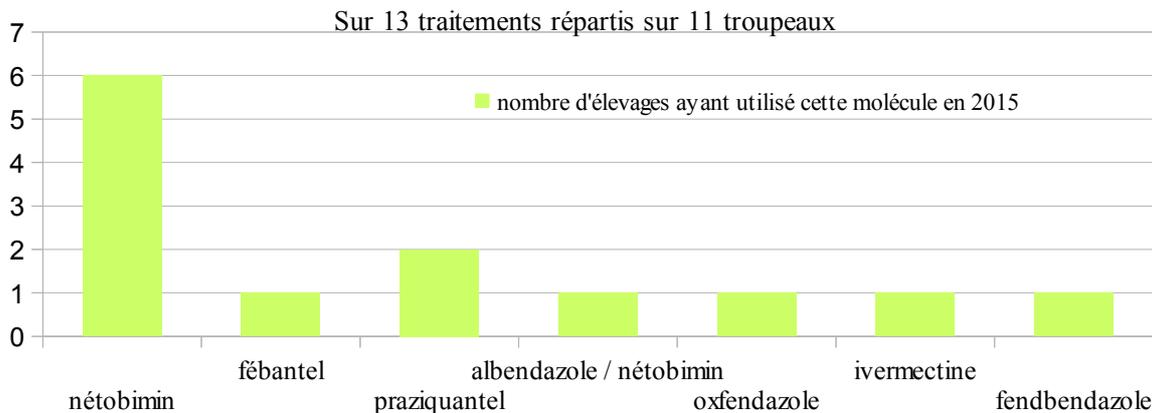


Illustration 24: Les différentes molécules antiparasitaires utilisées en 2015 en élevage ovin viande (11 élevages et 13 traitements) (sous-obj. 1)

Molécules antiparasitaires utilisées annuellement sur 10 troupeaux bovins

(répartis sur 8 élevages reconnaissant avoir des pratiques identiques chaque année)

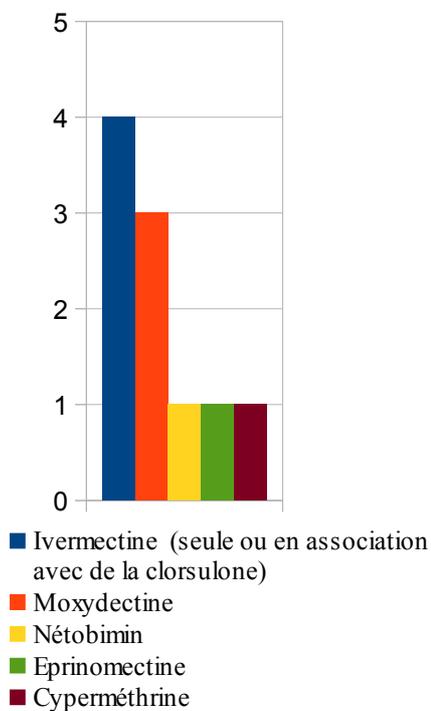


Illustration 25: Molécules antiparasitaires utilisées annuellement et systématiquement sur 10 des troupeaux bovins (sous-obj. 1)

Répartition des traitements curatif ou systématiques

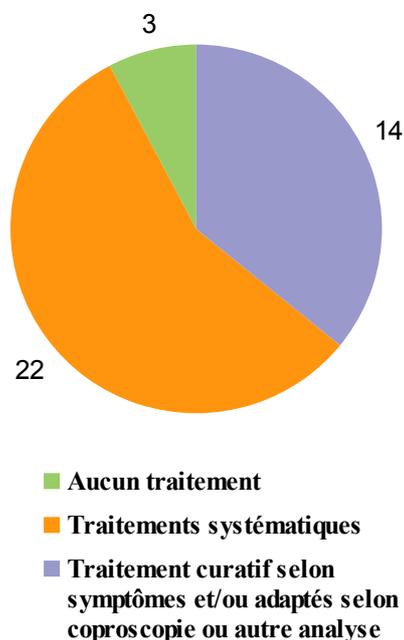


Illustration 26: Répartition des traitements curatifs ou systématiques (sous-obj. 1)

- *Molécules utilisées*

Les données recueillies pendant l'enquête tendent à montrer qu'il n'y a pas d'utilisation répétitive et systématique d'une même molécule dans les élevages ovins et caprins. Parmi les cinq élevages caprins et les seize élevages ovins, les molécules sont très variables d'une année sur l'autre et d'un éleveur à l'autre. On note peu « d'habitude » dans le choix du produit (seuls 4 des 16 éleveurs ovins déclarent utiliser le même produit d'une année sur l'autre) et 3 troupeaux ovins ne sont jamais traités.

Ainsi, en 2015, sur onze troupeaux ovins traités contre les parasites internes et ayant cumulé à eux-tous treize traitements, on constate une grande hétérogénéité dans le choix des molécules, même si la Nétobimin reste plus largement utilisée. (cf. illustration 24 en vis-à-vis)

Pour les caprins, la petite taille de l'échantillon ne permet pas de tirer des conclusions même s'il semble usuel pour les éleveurs de varier les molécules de façon à éviter de créer une résistance des parasites.

➔ **avermectines très rarement utilisées chez les ovins et caprins, changement fréquent de molécule de traitement dans ces deux productions.**

A contrario, sur les 13 éleveurs bovins, huit reconnaissent utiliser la même molécules année après année, deux ne traitent jamais et un seul varie les molécules. Parmi les molécules utilisées annuellement par ces 8 éleveurs (10 troupeaux), on note que l'ivermectine est la plus utilisée. (cf. illustration 25 en vis-à-vis)

➔ **Traitements annuels identiques chez les bovins et utilisation fréquente d'ivermectine, moxydectine et pyréthrénoïdes (forte écotoxicité).**

- *Comment est prise la décision de traiter ?*

Il me semblait important de pouvoir également déterminer de quelle manière les éleveurs prennent la décision d'un traitement antiparasitaire (systématique ou curatif) et quels critères entrent en jeu dans leur logique personnelle. Au vue des réponses apportées au cours des entretiens, on note que les traitements systématiques sans analyse préalable sont les plus utilisés (cf. illustration 26 en vis-à-vis)

Pour une meilleure lisibilité de ceux-ci, certaines catégories du précédent diagramme ont été réunis pour obtenir une analyse simplifiée des données. On s'aperçoit que 56% des troupeaux sont systématiquement traités chaque année et sans analyse préalable, alors que seulement 36% font l'objet de traitements adaptés à des coproscopies ou aux symptômes observés par les éleveurs.

➔ **Plus de la moitié des troupeaux est traité de façon systématique**

➔ **Traitements systématiques pour les chevaux d'endurance et pour une majorité des bovins dans leurs jeunes mois**



Critères pris en compte par les éleveurs dans le choix d'un produit

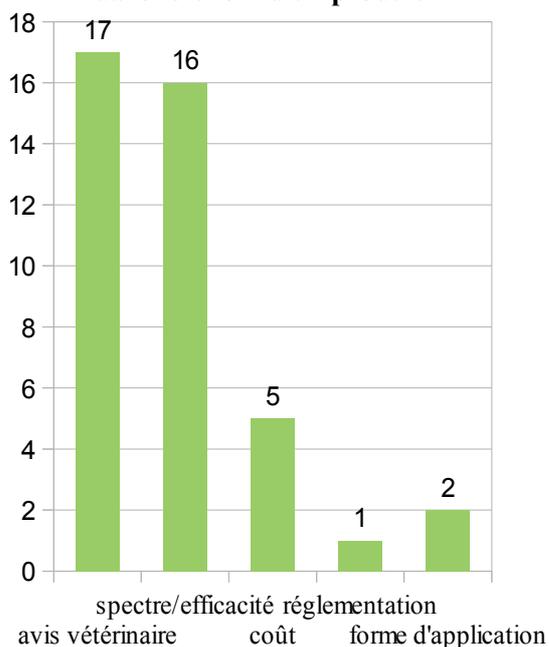


Illustration 27: Critères de choix d'un produit antiparasitaire (sous-obj.1)

Utilisation de la coproscopie dans les troupeaux visités, analyse simplifiée

Toutes productions confondues, tous massifs

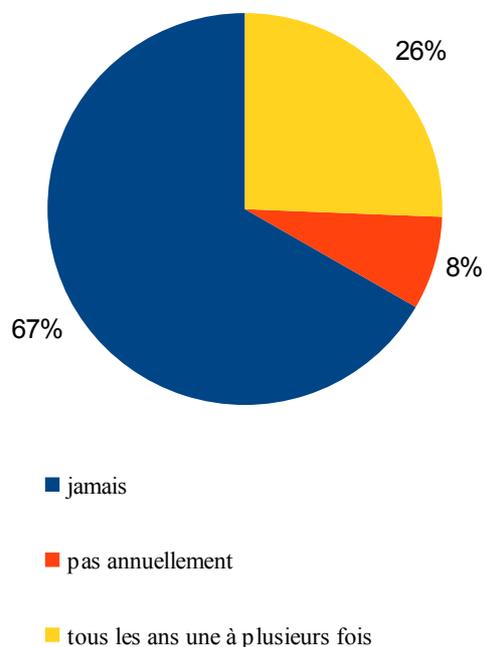


Illustration 28: Analyse simplifiée de l'utilisation de la coproscopie (sous-obj.1)

Différenciation des traitements

Selon lots d'âges, état corporel, autre

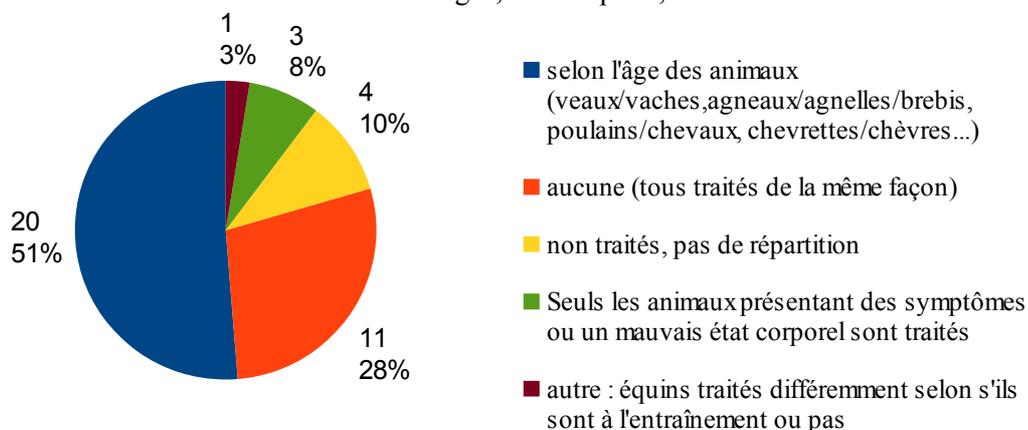


Illustration 29: Différenciation des modalités de traitements au sein des 39 troupeaux et lots (sous-obj.1)

- *Coproscopie*

Parmi les éleveurs, certains utilisent la coproscopies pour déterminer une charge parasitaire et un parasite cible, et ainsi choisir la molécule la plus adaptée. Cette pratique est actuellement plus répandue qu'elle ne l'était il y a encore quelques années (à dire d'experts). Toutefois, seulement un quart des troupeaux (26%) toutes productions confondues bénéficient de ce genre d'analyse annuellement. (cf. illustration 28 en vis-à-vis)

- ➔ **coproscopie inexistante en élevage bovin, rare en élevage équin**
- ➔ **fréquente en élevage caprin et ovin (chiffres?)**
- ➔ **un quart de la totalité des troupeaux bénéficient de coproscopies annuelles**

- *Critères dans le choix du produit*

Le **conseil du vétérinaire** est un des principaux critères cités dans la prise de décision (17 des 27 éleveurs l'ont cité) avec le critère de « **spectre et d'efficacité** » qui a été cité seize fois. Ce dernier est relativisé car il n'a pas la même signification pour toutes les personnes rencontrées : beaucoup d'entre elles entendent choisir le spectre le plus large, mais d'autres cherchent le spectre le plus ciblé en réponse à un problème de parasitisme spécifique à leur EA et souvent mis en évidence pas la coproscopie. (cf. illustration 27 en vis-à-vis)

- *Choix des animaux à traiter et répartition des traitements selon les lots d'animaux*

Les résultats montrent que les éleveurs font des traitements différenciés selon l'âge des animaux.

Cette disparité de traitements entre animaux d'âges différents est plus flagrante en élevage bovin où de nombreux bovins adultes ne sont pas traités. On peut résumer l'étude ainsi :

- ➔ **les veaux de lait ne sont jamais traités car destinés à être abattus rapidement et ne pâturent pas (pâturage vecteur de parasites) ;**
- ➔ **les veaux de l'année destinés à faire des broutards et les génisses de renouvellement sont en général traités lors de leur première année ;**
- ➔ **à peine la moitié des bovins adultes sont traités (6 troupeaux sur 13).**

En élevage équin d'endurance, les deux naisseurs ayant participé à l'enquête expriment clairement qu'ils augmentent la fréquence des traitements chez les poulains, plus fragiles selon eux.

Chez les caprins et ovins, les femelles de renouvellement sont souvent traitées différemment (plus souvent) alors que les jeunes animaux destinés à la boucherie ne le sont pas.

(cf. illustration 29 en vis-à-vis)



Gestion post-traitements détaillée

Sur l'ensemble des 39 troupeaux pour chacun des 65 traitements

Type de gestion mise en place après traitement

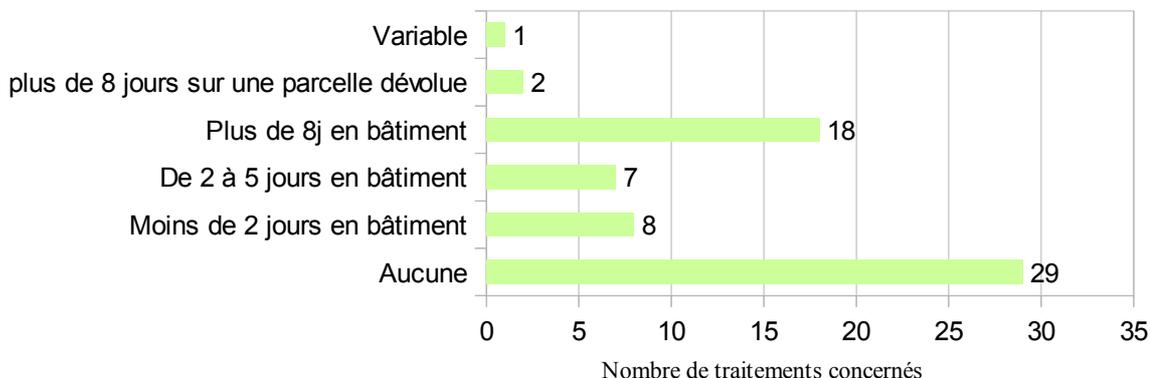


Illustration 30: Gestion post-traitement des 39 lots/troupeaux d'animaux (sous-obj.1)

Durée du confinement post-traitement antiparasitaire sur l'ensemble des 65 traitements étudiés

Equins, ovins, bovins et caprins

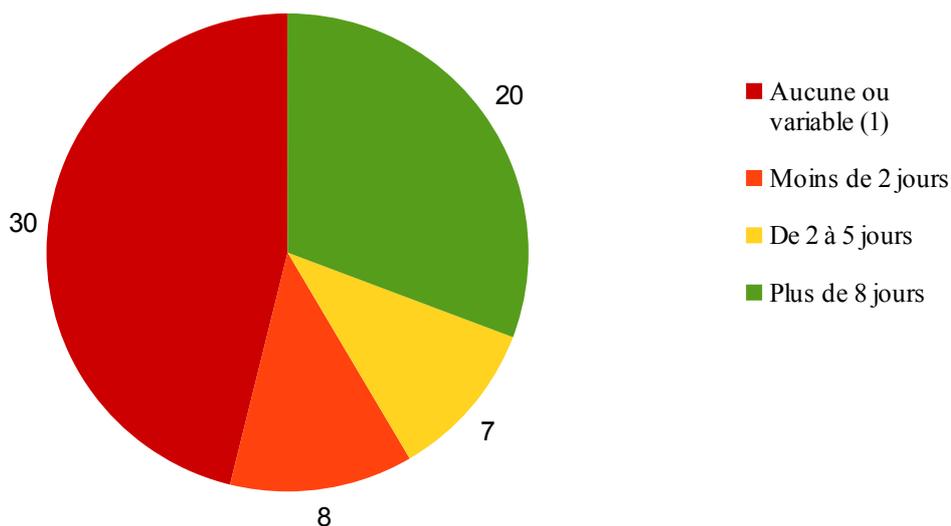


Illustration 31: Répartition des différents type de gestion des troupeaux (durée du confinement) suite à l'administration de traitements antiparasitaires à base de molécules de synthèse (sous-obj. 1)

- *Fréquence de traitement (interne)*

La fréquence annuelle de traitement est également importante pour prendre la mesure d'éventuels impact sur la faune non-cible.

Les chevaux d'endurance sont traités à la moindre baisse de performance, et systématiquement le mois précédent une compétition, et cumulent dans l'année quatre à six traitements à base d'ivermectine. D'un autre côté, les équins et asins destinés aux loisirs ou même au débardage et soumis à moins de contrainte de production sont en général traités une fois par an. **Le faible échantillon ne permet pas de tirer des conclusions, mais il serait intéressant de voir comment les particuliers propriétaires de quelques équins ou asins fonctionnent dans leur mode de gestion du parasitisme.**

Sur les 5 troupeaux caprins, 2 sont traités une fois par an et 3 pas systématiquement chaque année leurs traitements étant adaptés aux coproscopies réalisées (pour les individus adultes).

Les ovins traités le sont tous les ans, une fois (6 troupeaux sur 16) ou plusieurs fois (3 troupeaux sur 16). La répétition des traitements semble particulièrement présente dans le cas de troupeaux estivants.

Les bovins adultes (troupeaux laitiers ou allaitants), pour ceux qui sont traités, le sont une fois par an.

➔ **Les chevaux d'endurance sont traités entre 4 à 6 fois par an**

➔ **les ovins traités le sont 1 à 3 fois par an**

➔ **les bovins traités le sont une fois par an**

➔ **les caprins traités le sont une fois par an**

- *Gestion post-traitement*

En vue de se faire une idée du potentiel écotoxicologique des traitements il est bon de connaître quelle gestion des troupeaux est mise en place suite aux traitements et pendant combien de temps.

L'analyse des données récoltées sur les 27 exploitations et 39 troupeaux a permis de faire ressortir que le confinement des animaux était très variables (voir diagramme gestion post-traitement et simplifiée) et mené de façon différentes selon les productions considérées. Ainsi, parmi les dix traitements étudiés chez les équins, neuf ne sont pas suivis de mesures spéciales de confinement des animaux, en général par manque de surfaces disponibles ou de possibilité de laisser les chevaux en box.

En ce qui concerne les ovins, il semble également que peu de confinement soit réalisé, cela peut s'expliquer notamment par des traitements réalisés de préférence au printemps, souvent au moment de la tonte, à une période où les animaux sont déjà à l'herbe.



Confiance en leur vétérinaire	Oui en général	Non pas toujours	Total
Nombre d'éleveurs	23	4	27
Proportion	85,00%	15,00%	100,00%

Tableau 8: Les éleveurs ont-ils confiance en leur vétérinaire?(sous-obj. 4)

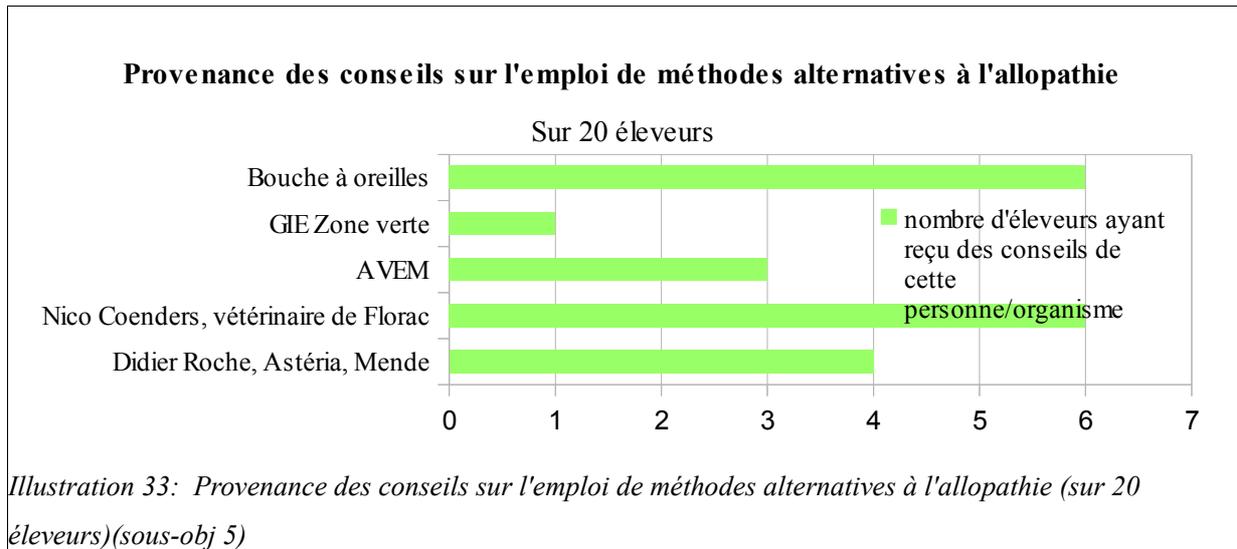


Illustration 33: Provenance des conseils sur l'emploi de méthodes alternatives à l'allopathie (sur 20 éleveurs)(sous-obj 5)

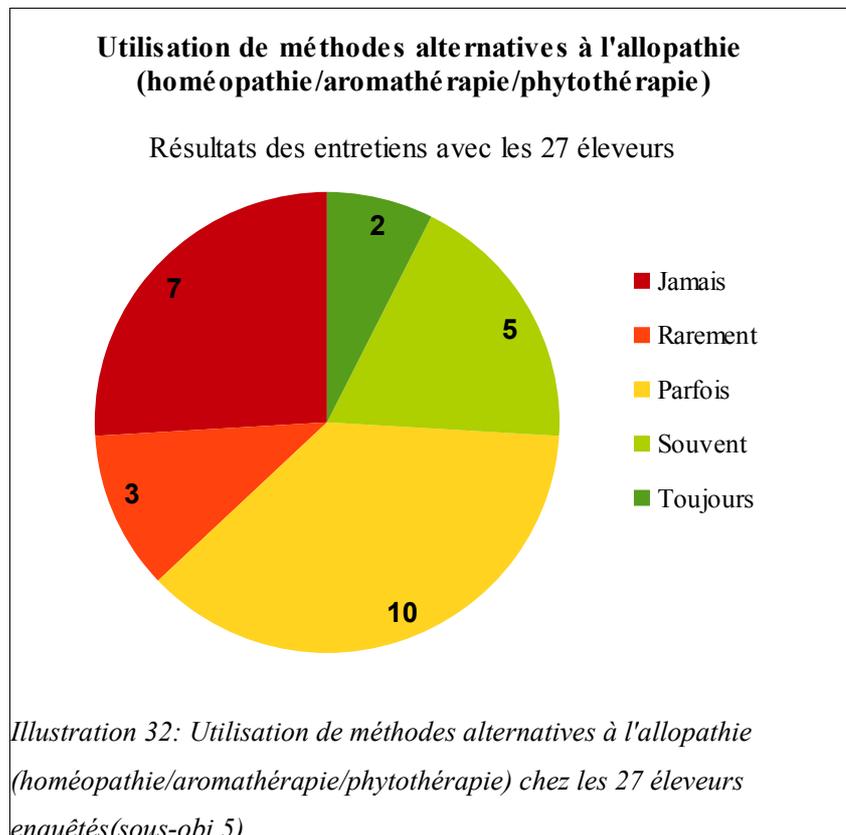


Illustration 32: Utilisation de méthodes alternatives à l'allopathie (homéopathie/aromathérapie/phytothérapie) chez les 27 éleveurs enquêtés(sous-obj 5)

Les caprins en production laitière ne peuvent être traités en cours de lactation ou alors le lait doit être jeté au minimum pendant 8 jours (législation) causant d'importantes pertes financières. De ce fait, la plupart des chèvres laitières sont traitées au moment du tarrissement, souvent à l'automne. Leur confinement post- traitement est difficile à évaluer sur un échantillon si restreint même si les résultats tendent à prouver un confinement existant dans la plupart des élevages, favorisé par une période de tarrissement souvent automnale.

Les bovins, principaux consommateurs d'ivermectine et de LM selon les entretiens, et donc potentiellement plus à risque en ce qui concerne une éventuelle écotoxicité des traitements, sont en général traités à l'automne à la rentrée en bâtiment. Dans l'échantillon, les troupeaux bovins sont ceux qui sont les plus confinés après les traitements, que ce soit en proportion (de troupeaux confinés) ou en durée de confinement. ce qui réduit l'impact écotoxique des molécules à larges spectres et forte rémanence utilisées dans ce type de production. De plus, les élevages traitant les bovins avant leur sortie au printemps les maintiennent à l'intérieur un certain temps suite au traitement.

3.2.1.2 Sous-objectif 2 : Type de parasitisme le plus fréquent.

La plupart des traitements en ovins et caprins sont réalisés contre les **strongles et les douves**. Dans l'ensemble des productions, pratiquement aucun éleveur ne reconnaît de réel problème de parasitisme qui ne soit pas gérable à son sens.

L'exception est peut-être la **benoistiose** qui est revenue deux fois dans les conversations chez les éleveurs bovins même si un seul voit en cette parasitose un problème pour son exploitation avec des pertes assez importantes (mortalité d'individus adulte dont un taureau reproducteur).

3.2.1.3 Sous-objectif 3 : Gestion pastorale et parasitisme

Dans la pratique, 59% des éleveurs n'intègrent pas le paramètre « parasitisme » dans la réalisation de leur gestion pastorale. Toutefois, pour les autres, même si ce paramètre est pris en considération (rotation calculée, respect du cycle des parasites, gestion adaptée à la saison selon les pics de parasitisme), certains facteurs peuvent les freiner dans leur démarche : **manque de parcelles, difficultés du terrain et contraintes liées à la production** (laitière rentrées tous les soirs et passant souvent sur les même parcelles par exemple).

➔ **Presque la moitié des éleveurs intègrent le risque parasitaire dans leur gestion pastorale**

3.2.1.4 Sous-objectif 4 : Les conseils liés à la gestion parasitaire et aux traitements

L'enquête a révélé que la majorité des conseils étaient donnés par les vétérinaires intervenants sur les exploitations agricoles. La plupart des éleveurs font confiance à leur vétérinaire et suivent ses conseils en ce qui concerne la gestion du parasitisme, même si quatre d'entre eux étaient moins catégoriques. (cf. [tableau 8 en vis-à-vis](#))



**Connaissances des 27 éleveurs
sur les coléoptères coprophages
et leur rôle dans les écosystèmes pastoraux**

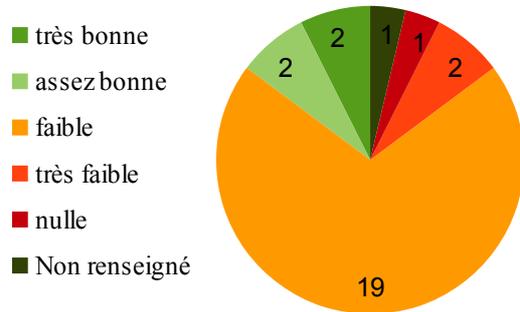


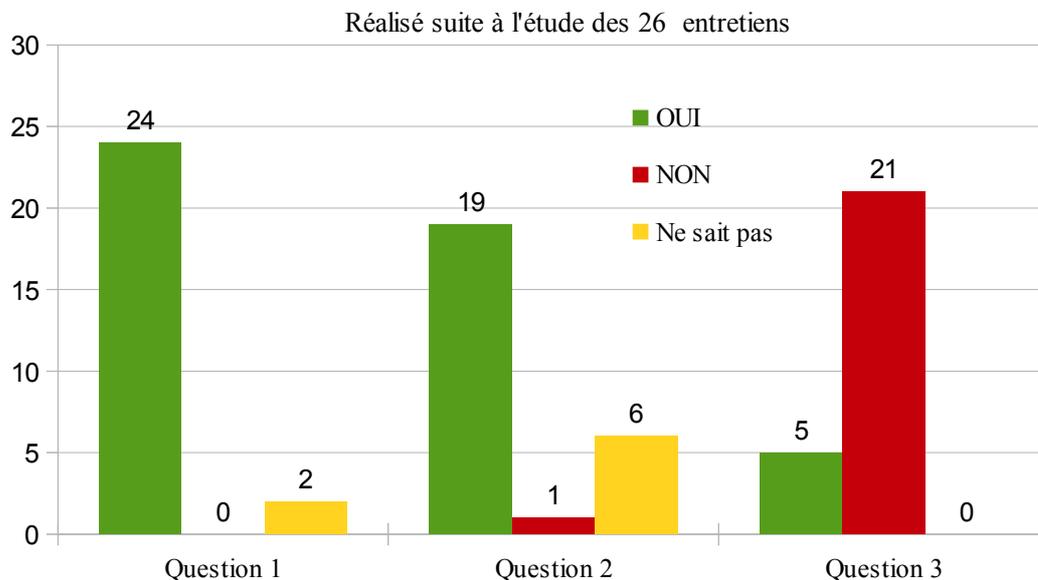
Illustration 34: Bilan des connaissances des 27 éleveurs sur les Coléoptères coprophages et leur rôle dans les écosystèmes pastoraux (sous-obj. 6)

La connaissance des éleveurs a été évaluée de façon « personnelle ». J'ai ainsi établi un classement de leur niveau de connaissance selon différents paramètres : les éleveurs savaient-ils ce qu'étaient les bousiers, leur rôle dans l'écosystème, en avaient-ils déjà observés, avaient-ils des anecdotes à ce sujet ? Cette estimation de leur connaissance est tout à fait personnelle et est issue de mon propre ressenti en fonction des informations reçues.

→ critique : procédé pas assez rigoureux et scientifique

« Bien sûr que je sais ce que c'est un bousier, nous on appelle ça un furestron ! »

**Bilan des connaissances des éleveurs sur l'écotoxicité
des molécules de synthèse utilisées en gestion du parasitisme**



Réponses aux questions suivantes:

- 1: Savent-ils si les traitements antiparasitaires ont des impacts environnementaux en général ?
- 2: Savent-ils s'ils ont des impacts sur la faune coprophage ?
- 3: Ont-ils été prévenu des impacts des traitements antiparasitaires sur la faune coprophage ?

Illustration 35: Bilan schématique des connaissances des éleveurs sur l'écotoxicité des molécules de synthèse utilisées en gestion du parasitisme (sous-obj.7)

3.2.1.5 Sous-objectif 5 : Intérêt pour les méthodes alternatives

Pour avoir une mesure de la sensibilité des éleveurs aux méthodes alternatives, sachant que l'utilisation de tanins et d'huiles essentielles* (HE) peut être préconisée pour stabiliser une charge parasitaire et maintenir un équilibre global des animaux, j'ai choisi d'aborder ce sujet avec eux. Très peu d'entre-eux ont utilisés des tanins ou HE dans un objectif de gestion du parasitisme, cependant **une bonne proportion d'éleveurs utilisent ce genre de traitements pour d'autres soins** (soins des mammites, ectyema des agneaux, stress du sevrage, problèmes cutanés divers...) (cf. illustrations 32 et 33)

3.2.1.6 Sous-objectif 6 : Connaissance des Coléoptères coprophages

L'enquête auprès des 27 éleveurs a révélé que la plupart d'entre eux savent ce qu'est un Coléoptère coprophage (« bousier ») et ont quelques notions du rôle de ces insectes dans la dégradation des fèces. Toutefois, leurs connaissances, sauf exception, sont très limitées et un éleveur ne savait même pas ce qu'était un bousier. (cf. illustration 34 en vis-à vis)

Cette partie des entretiens m'a permis de mettre en évidence deux choses essentielles : les éleveurs n'ont pas assez de connaissances sur les Coléoptères coprophages et ils ont, pour une bonne partie, exprimé le besoin d'avoir plus d'informations sur ces espèces et leur écologie.

3.2.1.7 Sous-objectif 7 : Connaissance de l'écotoxicité des molécules de synthèse

- 24 des 27 éleveurs ont connaissance de l'écotoxicité potentielle des molécules de synthèse, même s'ils ne savent pas toujours comment l'expliquer. Toutefois, aucun n'a pensé aux impacts sur les coprophages avant que je n'aborde moi-même le sujet. Par contre, les exemples d'impacts qu'ils ont pris sont passés des Chiroptères, aux dangers pour eux-même et leurs enfants, aux insectes en général et aux abeilles en particulier, élément qui est revenu plusieurs fois (au moins 4).
- En terme d'information et de prévention sur les molécules utilisées, seulement 5 des éleveurs ont été prévenus de cette écotoxicité, 4 par le cabinet vétérinaire de Florac et un par un vétérinaire spécialisé dans les équins et implanté à Banassac. (cf. illustration 35)

3.2.1.8 Sous-objectif 8 : Coût des traitements

La plupart des éleveurs n'ayant plus en tête le prix des produits employés, il ne m'a pas été possible de tirer énormément de conclusions. Toutefois, les traitements antiparasitaires représentent un coût non négligeable pour les éleveurs qui peut servir de levier pour les inciter à raisonner leurs traitements (un éleveur bovin du Mont Lozère, par exemple, utilise environ 500 € d'ivermectine par an pour un troupeau de 28 vaches et 8 génisses)

De plus, il est apparu que certains cabinets vétérinaires faisaient des promotions sur certaines marques commerciales, incitant ainsi l'achat d'une plus grande quantité de produit. La marge réalisée par les cabinets vétérinaires sur les ventes de produits antiparasitaires restent, à mon sens, un problème important. Même s'il n'est pas ici question de rejeter une quelconque faute sur une profession, le fait que le vétérinaire



Potentiel de collaboration avec le PNC dans une démarche de raisonnement des traitements antiparasitaires

Estimé après analyse des 27 entretiens

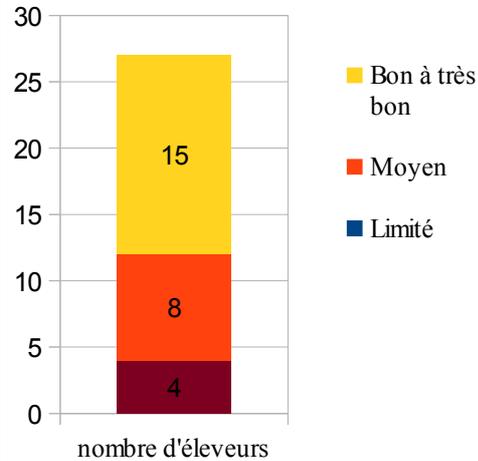


Illustration 36: Potentiel de collaboration avec le Parc National des Cévennes dans une démarche de raisonnement des traitements antiparasitaires, estimé après analyse des 27 entretiens(sous-obj.9)

Phrases d'éleveurs (sous-obj. 9):

- « Oui je suis d'accord pour travailler avec le Parc sur ce sujet, surtout que maintenant le PNC a changé son fusil d'épaule et a enfin réalisé qu'il faut soutenir l'agriculture »
- « Moi je veux bien plus d'informations, mais si on doit venir faire des inventaires chez moi il faut me le dire avant. »
- « J'aimerais bien savoir justement quelles sont les espèces qui sont présentes ici sur mon exploitation, ça m'intéresse. »
- « J'ai pas besoin de conseils, si j'ai besoin d'informations je sais très bien où les trouver. »
- « On est tout à fait prêt à **réfléchir à des solutions et des alternatives** aux traitements à base d'ivermectine des chevaux. On a envie de faire mieux et acquérir des connaissances c'est le début. Depuis que Siméon nous a montré les Drosera sur une de nos parcelles on aime bien aller les voir, on ne procède plus de la même manière. »
- « Je n'ai pas besoin de conseils, mais des **informations** oui toujours. »
- « Je ne suis pas intéressé par des conseils mais si vous avez des **alternatives** je suis preneur. »
- « J'ai pas le temps pour ça, après pour les inventaires y'a pas de problème tant que les passages sont bien refermés après ! »
- « Je veux bien des conseils, mais ça dépend de la part de qui, faut pas que ce soit un garde ! »

soit à la fois conseiller, prescripteur et vendeur mérite que l'on s'interroge sur les motivations des cabinets pour prescrire tel ou tel produit, telle ou telle molécule. Un travail en lien avec la profession semble donc essentiel dans le cadre du plan d'action.

3.2.1.9 Sous-objectif 9 : Volonté de s'engager dans une démarche en collaboration avec le PNC

Le contact avec les éleveurs s'est, à mon sens, particulièrement bien mis en place. Si certains d'entre- eux ne souhaitent pas plus de conseils, se sentant parfois « infantilisés » dans leur travail, ils ont, pour la plupart, souhaité avoir plus d'informations et de connaissances pour pouvoir eux-même prendre leur décision en toute connaissance de cause.

En ce qui concerne leur éventuel engagement pour un travail en collaboration avec le PNC sur une réflexion quant au raisonnement des traitements antiparasitaires de synthèse, j'ai fait une estimation purement personnelle du potentiel de collaboration pour le PNC avec chacun d'entre eux. Mon classement est constitué de trois catégories : limité, moyen et bon à très bon. Cette estimation de la possibilité de travail avec l'éleveur dans le futur me conforte dans l'idée que les éleveurs sont plutôt favorables à une action de collaboration avec le PNC. (cf. illustration 36 en vis-à-vis)

3.2.1.10 Sous-objectif 10 : Particularité des systèmes estivants

Huit des éleveurs enquêtés, tous en ovins viande, ont des troupeaux estivants qui montent sur six estives différentes (six GP). Il aurait été souhaitable d'arriver également à contacter des éleveurs du seul GP bovin de Lozère mais ça n'a pas été le cas. La conclusion de cette partie de l'enquête montre que les traitements administrés aux troupeaux en estive sont très variables selon les GP, mais que de manière général, la montée en estive implique des administrations de molécules de synthèse supplémentaires. En effet, dans la majorité des GP les éleveurs doivent (accord oral) traiter leurs animaux avant de monter les animaux, ou au minimum monter un troupeau « sain ». Ainsi, sur les six GP apparaissant dans l'enquête, cinq semblent s'être mis d'accord pour traiter les troupeaux avant la montée et trois réalisent des coprologies pour adapter le traitement mis en place.

3.2.2 Le rôle et l'influence des vétérinaires

Au cours de l'enquête, le rôle des vétérinaires a été mis en évidence, prouvant qu'ils sont à la fois les interlocuteurs privilégiés des éleveurs dans leur gestion du parasitisme, mais aussi les premiers à donner ou pas des informations sur l'écotoxicité des molécules employées. De l'analyse des entretiens, il ressort que selon l'engagement personnel de chaque vétérinaire dépendent les éventuels conseils en matière d'environnement. Ainsi, et sans vouloir accabler les autres cabinets, le vétérinaire de Florac est clairement engagé dans une démarche respectueuse de l'environnement et de l'animal en général : changements de molécules, avertissements sur l'écotoxicité, coproscopies souhaitées et utilisation de méthodes alternatives aux traitements allopathiques lorsque cela est possible. Il en va de même pour les vétérinaires de l'AVEM* qui ont une approche globale du parasitisme et raisonnent les traitements effectués.





Illustration 37: Photo du troupeau du groupement pastoral de la Loubière, estive de Peyrastre, juin 2016, crédit photo M. Mousset

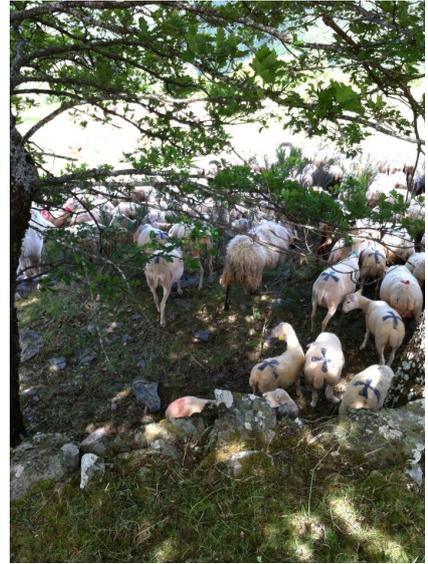


Illustration 38: Photo du troupeau du GP de la Loubière (estive de Peyrastre, juin 2016), crédit photo M. Mousset



Illustration 39: Photo de l'estive de Peyrastre, massif des Vallées Cévenoles, juin 2016, crédit photo M. Mousset

Cette place occupée par la profession vétérinaire mérite d'être utilisée et valorisée dans le futur. Si certains vétérinaires ne font pas ou peu de prévention, on peut imaginer qu'un programme d'information et de communication les visant pourrait améliorer cela. Les inclure dans le futur projet est essentiel étant donné leur poids dans la décision de traiter et dans le choix de la molécule.

3.3 Suivi parasitaire de l'estive de la Loubière : mise en application des enseignements

Dans le cadre du suivi parasitaire du groupement pastoral* (GP) de la Loubière (cf. illustrations 37, 38 et 39, photo d'une estive du GP), mon travail a consisté à poursuivre le travail effectué depuis 2014 (protocole lié aux coproscopies, prise de contact avec le vétérinaire, demande de devis auprès des laboratoires, contact avec les éleveurs et le berger...). Cette mission s'est faite de façon simultanée avec les autres tâches m'incombant pendant ma période de stage et elle a été la partie la plus concrète de mon travail pour le PNC. (cf. tableau 9 au verso)

3.3.1 Contexte et historique du suivi de la Loubière

Depuis 2014, le GP de la Loubière, situé sur le massif des vallées cévenoles, fait l'objet d'un suivi du parasitisme par le PNC qui souhaite pouvoir accompagner les éleveurs dans une démarche visant à réduire les impacts des traitements antiparasitaires effectués sur de l'estive. En effet, les éleveurs profitent à la fois du financement des GP pour payer les produits mais ils se servent aussi de l'occasion (entraide) pour vermifuger leur troupeau. De plus, la mise en commun de troupeaux conduit toujours à une diffusion des problèmes parasitaires. (cf. ANNEXE 6 projet initial 2014)

En 2014 et en 2015, le travail du PNC avec les éleveurs du GP de la Loubière (coordination Siméon Lefebvre, TAE) a consisté à réaliser des prélèvements de fèces par lots d'animaux (lot de 5 agnelles, lot de 5 brebis maigres, lot de 5 brebis grasses) à dates différentes et à financer les analyses :

- 30 juin 2014, 28 juillet 2014, 8 septembre 2014 + financement de l'intervention du vétérinaire à une réunion du GP pour informer sur le risque parasitaire.
- 9 et 17 juillet 2015, 2 septembre 2015

Dans le cadre de ce suivi, le PNC est un soutien aux éleveurs et initié une démarche de raisonnement des traitements. Toutefois, la décision d'un traitement et de ses modalités (fréquence, date, différenciation ou non par lots, molécules utilisées) reste de la responsabilité du vétérinaire du GP et des éleveurs du GP.

Le traitement différencié des animaux n'a, jusqu'alors, pas pu être utilisé, d'une part parce que le GP ne dispose pas de couloir de tri adapté à cela sur l'estive, et d'autre part parce que la différenciation des brebis grasse et maigre reste toujours discutable selon les observateurs. Toutefois, cette année encore, les prélèvements et analyses dont je fais gérer la mise en œuvre seront effectués par lots de façon à continuer d'orienter les éleveurs faire des traitements adaptés aux âges et aux différents états des animaux pour ne pas engendrer de résistance.



Date	Actions en lien avec le suivi parasitaire du groupement pastoral de la Loubière	Compléments/informations/critiques
20/04/16	Réunion du GP de la Loubière au Pompidou <ul style="list-style-type: none"> • prise de contact avec les éleveurs • présentation de mon travail • réflexion et proposition de coproscopie chez les éleveurs avant la montée en estive • personnes présentes : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nathalie Gourabian (COPAGE*) ◦ Siméon Lefebvre (TAE du PNC) ◦ le président/éleveur du GP ◦ 3 éleveurs 	- La réunion me permet de mieux comprendre le fonctionnement des GP et de celui-ci en particulier. - Le contact est facile avec les éleveurs et ils sont intéressés par la proposition de prélèvement sur leur EA. - Les discussions se portent sur les problèmes sanitaires des troupeaux (échange de conseils), sur les dates de montée en estive et sur le nombre de bêtes qui seront présentes cet été à la Loubière.
20 avril au 15 mai	Préparation des prélèvements en bergerie <ul style="list-style-type: none"> • devis du laboratoire • rendez-vous avec le vétérinaire référent • commande/achat du matériel (pains de glace/enveloppes/sachets plastiques) • rédaction d'une lettre d'information et de conseils pour les éleveurs • rédaction de la fiche de prélèvement pour identifier les échantillons • contact des éleveurs et envoi du nécessaire • analyse/transmission des résultats après consultation du vétérinaire 	- la logistique s'avère assez longue du fait des contraintes de la structure - un éleveur reste injoignable malgré mes appels répétés - un éleveur ne « joue » pas le jeu (nécessité de le rencontrer à nouveau), traite ses animaux juste avant ma venue et me propose des prélèvements non exploitables que je choisis de ne pas envoyer au laboratoire. -des contre-temps ralentissent mon action (éleveur non disponible, réticent ou qui oublie...) <p style="text-align: center;">➔ CONTACTER et RECONTACTER ! (la démarche doit d'abord passer par l'éleveur)</p>
17/05/16	Prélèvement sur lots d'animaux chez un éleveur volontaire + envoi+ transmission des résultats	- mon intervention a limité le traitement de tout le troupeau, éleveur satisfait et moi-aussi
09/06/16	Visite de l'estive de Peyrastra et rencontre avec le berger	-journée agréable...
A venir en juillet	→ mettre au point le protocole de coproscopie pour cet été → adapter les traitements → recontacter les éleveurs, maintenir le lien	

Tableau 9: Actions réalisées et à venir en lien avec le suivi parasitaire du groupement pastoral de la Loubière

3.3.2 Démarche du suivi parasitaire en 2016

A l'occasion de la réunion du GP de la Loubière du 20 Avril 2016, nous avons proposé aux éleveurs de réaliser une coproscopie avant la montée en estive, de façon à avoir une approche exploitation par exploitation. Les éleveurs ont été intéressés par cette démarche et ont tous accepté la proposition. De plus, l'un des éleveur, soucieux d'avoir une analyse encore plus fine du parasitisme sur son EA a été volontaire pour réaliser des prélèvements par lots (agnelles/ brebis maigres / brebis grasses). Ces prélèvements par lots étant plus compliqués à mettre en place, les autres éleveurs se sont contentés de s'engager à prélever les fèces les plus fraîches dans la bergerie. (cf. [tableau 8 en vis-à-vis](#))

Dans le cadre du suivi du parasitisme sur l'estive de la Loubière, ma mission a consisté principalement à organiser les prélèvements post-estive :

- participation à la réunion du GP de la Loubière et proposition d'un nouveau protocole
- contact et prise de renseignements auprès du Dr Coenders, vétérinaire de l'estive
- demande de devis auprès du laboratoire (cf. [ANNEXE 7](#))
- réalisation d'une fiche de prélèvement à l'attention de chaque éleveur (cf. [ANNEXE 8](#))
- lettre d'information et de conseil (cf. [ANNEXE 8](#))
- envoi ou portage du nécessaire au prélèvement (enveloppe, pain de glace, sachets)
- réalisation des prélèvements par lots chez Frédéric Mazer

Lors du mois de juillet suivant ma soutenance pour l'obtention de la licence GENA*, je poursuivrai mon travail avec les éleveurs de la Loubière en effectuant les prélèvements sur l'estive post-traitement.

Dans les faits et pour des raisons variées, les éleveurs se sont moins impliqués que prévu. Cette étape a néanmoins fait mûrir mon avis et m'a confortée dans l'idée qu'aucune action ne pourrait être menée sans une volonté de la part des éleveurs et une réelle implication. Nos résultats exploitation par exploitation étant partiels, ils n'ont pas pu être complètement efficaces en terme de conseils. Toutefois, ils ont conforté deux éleveurs dans leur volonté de ne pas traiter leur troupeau (cf. [ANNEXE 9 résultats de coproscopie par lots](#)). Néanmoins, la question se pose de savoir s'il est pertinent de traiter certains troupeaux et pas d'autres avant la montée en estive. Les traitements, dans tous les cas, doivent être mieux coordonnés et il est nécessaire d'orienter les éleveurs vers une réflexion commune au sein du GP.



Sous-objectifs de l'enquête	Résultats
Sous-objectif 1	
• Traitements externes	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation limitée des traitements antiparasitaires externes toutes productions confondues
• Molécules utilisées	<ul style="list-style-type: none"> Ovins et caprins : molécules variables et variées bovins et équins : principaux utilisateurs d'ivermectine, traitements identiques souvent d'une année à l'autre
• Décision de traiter	<ul style="list-style-type: none"> Plus de 50% de traitements préventifs sans analyse, symptômes ou coproscopie Plus de 30% de traitements sur symptômes ou résultats de coproscopie
• Coproscopie	<ul style="list-style-type: none"> 67% des troupeaux n'ont jamais fait l'objet de coproscopie (équins et bovins surtout) 26% des troupeaux font l'objet d'au moins une coproscopie par an
• Critères de choix du produit	<ul style="list-style-type: none"> Les principaux critères dans le choix d'un produit sont le conseil du vétérinaire et le spectre/efficacité du produit
• Différenciation des traitements	<ul style="list-style-type: none"> Majorité des traitements différenciés par âges
• Fréquence de traitement	<ul style="list-style-type: none"> Bovins pas plus d'une fois par an, souvent pas traités en allaitants (adultes) Caprins adultes une fois en général Ovins adultes au moins une fois par an Équins endurance de 4 à 6 fois par an Équins loisir une fois par an jeunes de boucheries, pratiquement pas traités certaines troupeaux ou lots jamais traités (souvent avec faibles effectifs)
• Gestion post-traitement	<ul style="list-style-type: none"> 29 des 65 traitements suivis d'aucun confinement des animaux de façon général, confinement insuffisant bovins plus confinés que les autres espèces car traités à l'automne en rentrant à l'étable ovins rarement confinés, souvent traités à la mise à l'herbe au printemps pas de conclusion pour les caprins équins pratiquement jamais confinés
Sous-objectif 2 : Type de parasitisme le plus fréquent	<ul style="list-style-type: none"> coccidiose chez les jeunes ovins et caprins en bâtiment surtout, benoistiose sur une EA bovin strongles et douves chez les ovins et caprins, œstres chez les ovins en estives
Sous-objectif 3 : Gestion pastorale et parasitisme	<ul style="list-style-type: none"> gestion pastorale non réalisée en prenant en compte la gestion du parasitisme en général (59%)
Sous-objectif 4 : Les conseils liés à la gestion parasitaire et aux traitements	<ul style="list-style-type: none"> Majorité des conseils émanant des vétérinaires
Sous-objectif 5 : Intérêt pour les méthodes alternatives	<ul style="list-style-type: none"> 20 des 27 éleveurs ont déjà opté pour des méthodes alternatives, mais pas spécifiquement pour la gestion du parasitisme
Sous-objectif 6 : Connaissance des Coléoptères coprophages	<ul style="list-style-type: none"> Connaissances assez faibles en général et insuffisantes
Sous-objectif 7 : Connaissance de l'écotoxicité des molécules de synthèse	<ul style="list-style-type: none"> Les éleveurs savent pour la grande majorité que les molécules de synthèse ont un impact environnemental
Sous-objectif 8 : Coût des traitements	<ul style="list-style-type: none"> Impossible de tirer des conclusions, pas assez de données
Sous-objectif 9 : Potentiel de collaboration	<ul style="list-style-type: none"> Bon potentiel de travail en collaboration pour une majorité d'éleveurs
Sous-objectif 10 : Systèmes estivants	<ul style="list-style-type: none"> Gestion très variable selon les GP Troupeaux estivants en général plus traités que les autres

Tableau 10: Bilan de l'enquête sur les pratiques de gestion du parasitisme dans le PNC

3.4 Synthèse de l'enquête et bilan

Cette enquête auprès des éleveurs aura permis de mettre certains points en évidence (cf. tableau 10 en vis-à-vis). La synthèse des résultats a été compulsée en annexe avec une fiche par production (cf. ANNEXE 10, 11 et 12). **Les grandes lignes de ce bilan sont les suivantes :**

En lien avec les enjeux environnementaux :

- Les molécules les plus écotoxiques semblent utilisées de façon limitée et sont souvent suivies de contention. Même si leurs impacts ne peuvent qu'être estimés, l'état des lieux n'est pas, à mon sens, alarmant.
- Le manque d'information sur les molécules, sur les Coléoptères et les cycles parasites jouent en la défaveur d'un raisonnement des traitements. Les éleveurs n'ont pas toutes les clés en main pour prendre leurs décisions. → **besoin d'informations**
- Les vétérinaires, selon leur sensibilité propre, ont une approche plus ou moins « environnementale » de leur métier, ce qui joue sur la décision finale du traitement et de la molécule.
- Les chevaux d'endurance semblent à priori une production à risque.

En lien avec les enjeux agricoles et agronomiques :

- Le manque de connaissance des éleveurs sur les cycles parasites et les spectres des traitements limitent le raisonnement des traitements. → **besoin d'informations**
- Le risque de résistance des parasites n'est pas maîtrisé sur certaines zones et fait courir un risque aux élevages et aux troupeaux.
- Ce risque est augmenté chez les troupeaux ovins estivants.
- Les troupeaux laitiers sont face à une législation qui ne leur laisse pas beaucoup de marge. → **recherche d'alternatives**
- La gestion pastorale ne prend pas assez en compte le risque parasite.

Les impacts supposés issus de la recherche bibliographique doivent être vérifiés sur le terrain, si cela est possible, grâce aux futurs inventaires des Coléoptères coprophages. Ces inventaires permettront de mettre en lien richesse spécifique et pratiques de gestion du parasitisme sur certaines exploitations pour appréhender le réel impact des traitements employés. Il sera peut-être également possible de comparer richesse spécifique constatée et richesse spécifique « supposée » et ainsi de cibler des zones d'actions prioritaires. → **croisements des objectifs du SDD et de ceux du SCVT**



Critiques de l'étude	Et si c'était à refaire ?
<ul style="list-style-type: none"> • Échantillon trop faible pour être considéré comme exhaustif 	<ul style="list-style-type: none"> • Refaire la même enquête conjointement aux futurs inventaires des Coléoptères pour augmenter la taille de l'échantillon
<ul style="list-style-type: none"> • Les équins des particuliers ne sont quasiment pas représentés dans l'étude 	<ul style="list-style-type: none"> • Élargir l'enquête aux particuliers
<ul style="list-style-type: none"> • Massif de l'Aigoual très faiblement représenté 	<ul style="list-style-type: none"> • Mieux répartir les exploitations enquêtées
<ul style="list-style-type: none"> • Ovins lait non présents 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier lors de prochaines enquêtes que l'échantillon est plus représentatif
<ul style="list-style-type: none"> • Équins d'endurance pas assez représentés 	<ul style="list-style-type: none"> • Mener une enquête plus fine des traitements réalisés chez les équins d'endurance
<ul style="list-style-type: none"> • Les vétérinaires n'ont pas pu être tous rencontrés 	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une enquête spécifique aux vétérinaires
<ul style="list-style-type: none"> • Les données sont invérifiables, ce sont des dires d'éleveurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier auprès des vétérinaires leurs ventes d'antiparasitaires par communes (déjà fait pas le vétérinaire de Florac)
<ul style="list-style-type: none"> • Questions sur une éventuelle volonté de travailler sur un raisonnement des antiparasitaire trop fermée 	<ul style="list-style-type: none"> • Retravailler le questionnaire, ne pas orienter les réponses vers un travail avec le PNC
<ul style="list-style-type: none"> • Bibliographie non satisfaisante 	<ul style="list-style-type: none"> • Peaufiner les recherches sur les impacts autres que sur les Coléoptères
<ul style="list-style-type: none"> • Les données récoltées sur l'utilisation de LM et spécifiquement de l'ivermectine nécessitent d'être confirmées ou infirmées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Étudier les ventes d'antiparasitaires réalisés par les cabinets vétérinaires locaux
<ul style="list-style-type: none"> • Les questions relatives à la gestion pastorale ne sont pas assez détaillées et ne permettent pas toujours d'arriver à une conclusion 	<ul style="list-style-type: none"> • Affiner le questionnaire, ce concentrer sur la gestion pastorale mise en place sur les EA
<ul style="list-style-type: none"> • Les recherches sur le parasitisme ne sont pas assez documentées, notamment en ce qui concerne les différence entre espèces (parasites différents ou pas, sensibilité différente selon les parasites et les hôtes...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les recherches sur le parasitisme.

Tableau 11: Critiques de l'étude et des résultats, pistes d'amélioration.

4 Bilan, perspectives et mise en place de la suite du projet

4.1 Les leviers d'action identifiés lors de l'étude et suite du projet

Après analyse des données, des leviers ont pu être mis en évidence pour la suite du projet. Le levier principal, à mon sens, reste l'attitude positive des éleveurs face à une réflexion sur le sujet. Le travail concret avec le GP de la Loubière a fait apparaître la nécessité d'impliquer les éleveurs. Il est nécessaire de maintenir le lien sur le sujet et de pouvoir amener les éleveurs à une réflexion qui leur est propre, issue du partage de leurs expériences et de leurs différents points de vue, sans vouloir leur imposer une démarche qu'ils ne pourraient pas s'approprier.

Dans un second temps, il est apparu que les vétérinaires jouent un rôle majeur dans le choix du traitement et que leur sensibilité personnelle à l'environnement joue dans leur logique professionnelle. Leur place de détenteur du savoir vétérinaire leur donne un poids considérable et il est nécessaire d'exploiter cette position par un travail en collaboration avec la profession.

En ce qui concerne les méthodes alternatives, la richesse du territoire en la matière et l'ouverture d'esprit de la majorité des éleveurs sur le sujet constituent un creuset d'opportunités pour l'avenir qui pourra également être alimenté par différentes réflexions : prise en compte du paramètre « parasitisme » dans la gestion pastorale, mise en place de la résistance chez les jeunes individus et dans les troupeaux en général, acceptation de la « naturalité » du parasitisme (« j'ai des vers, mais c'est pas grave » Paul Polis) et recherche d'un équilibre.

Spécifiquement aux enjeux agricoles, les phénomènes de résistance des parasites combinés aux réglementations relatives à la production laitière, peuvent constituer un levier utilisable auprès des éleveurs pour initier un projet collectif combinant objectifs agricoles et environnementaux.

Enfin, les besoins en informations (aspect environnemental, coprophages, utilité agronomique, chaîne alimentaire) doivent être pris en considération et satisfaits.

4.2 Enseignements personnels et professionnels apportés par l'étude

L'ensemble des enseignements tirés de ce stage ont été compilés de façon synthétique au verso. Ce travail au sein d'une structure de cette envergure m'aura permis de me confronter avec la réalité du terrain et avec le fonctionnement du PNC. Il aura été riche en apprentissages de toutes sortes et m'aura notamment permis de mieux m'affirmer dans mes positions et d'apprendre à défendre mon point de vue.

Ce stage a concrétisé les objectifs que je m'étais initialement fixés au début de la licence GENA, à savoir travailler à l'interface agriculture/environnement et concilier les enjeux de ces deux domaines. Les diverses rencontres faites au cours de cette période de stage auront eux-aussi été des expériences enrichissantes, que ce soit au contact des salariés du PNC ou au contact des éleveurs du territoire.



Enseignements personnels et professionnels du stage :

- *acquisition de connaissances en médecine vétérinaire et en zootechnie ;*
- *amélioration de ma connaissance des jeux d'acteurs et des potentiels conflits entre le parc et les éleveurs, ainsi que du fonctionnement du PNC ;*
- *mise en situation et actions pratiques sur le terrain avec le suivi de la Loubière ;*
- *meilleure connaissance du pastoralisme, du fonctionnement des groupements pastoraux et du rôle du berger ;*
- *amélioration de mes capacités de réflexion quant à la mise en place d'un projet (comment passer de la théorie à la pratique ?) ;*
- *meilleure confiance en moi et facilité à établir le contact avec les éleveurs ;*
- *acquisition de connaissances liées aux méthodes alternatives de gestion du parasitisme (et sanitaires en général) et des structures telles que AVEM, GIE Zone verte.*



Illustration 40: Coléoptères coprophage du genre Geotrupes (source: Emeric Sulmont)

4.3 CONCLUSION

Dans le cadre de leur travail pour un développement durable, les deux services SDD et SCVT travaillent ensemble sur la gestion du risque parasitaire en élevage. Les deux missions qui leur sont propres, celle d'inventaire et de protection des communautés coprophages et celle de raisonnement de l'utilisation des traitements antiparasitaire de synthèse, doivent être couplées, mais il est fondamental d'associer les éleveurs à cette démarche.

Il est nécessaire de visualiser la situation dans sa globalité en prenant en compte à la fois les objectifs environnementaux et les objectifs agricoles. De la même manière, chaque exploitation et troupeau doit être considéré de façon globale sans omettre de prendre en considération la logique des éleveurs.

Le travail à venir sur le raisonnement des traitements antiparasitaires devra d'abord passer par une volonté des éleveurs et devra se faire au cas par cas, exploitation par exploitation pour s'adapter à tous les paramètres à prendre en compte. Il s'agit dans le cadre de ce stage d'initier cette démarche, de favoriser la réflexion autant au sein du PNC lui-même que parmi les agriculteurs, de lancer un projet qui devra par la suite être nourri de la réflexion, des échanges et de la volonté des éleveurs.

La rencontre avec ces derniers aura définitivement été positive et c'est sur cette note que je conclurai ce rapport. Bien entendu la mission de protection des écosystèmes est centrale pour le PNC, mais ces écosystèmes sont ici le fruit d'un mariage au long cours, celui de l'agropastoralisme et de son environnement. C'est cette union, consacrée par l'Unesco, que le parc se doit de faire perdurer et d'entretenir, car c'est elle qui est la source des paysages uniques présents sur son territoire, c'est elle qui a créé cette biodiversité si particulière.

Il semble essentiel de laisser aux éleveurs, premiers artisans du territoire, la possibilité de s'approprier ou de se réapproprier la nature qui les entoure et les espèces qui y vivent, aussi petites soient-elles, de les laisser prendre les rênes du projet tout en leur traçant le chemin le plus approprié. Il est aussi du devoir du parc de faire en sorte qu'ils deviennent fermement « propriétaires » de leur environnement et, de ce fait, responsables de son devenir.



BIBLIOGRAPHIE

- Archimède, L. (2015). Prix Nobel de médecine pour les découvreurs de l'ivermectine et de l'artémisinine. *Le quotidien du médecin*.
- Auber, L., & Boca, G. (1976). *Atlas des Coléoptères de France, Belgique, Tome 1* (4ème éd). Paris: Société Nouvelle des Éditions Boubée & Cie.
- Bâ, H., & Geerts, S. (1998). La résistance aux benzimidazoles des nématodes gastro-intestinaux des petits ruminants en Gambie et au Sénégal. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 51, 207–210.
- Beck, A., Glorr, S., Zahner, M., Bontadina, F., Hotz, F., Lutz, M., & MUHLETHALER, E. (1997). Zur Ernährungsbiologie der Grossen Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* in einem Alpental des Schweiz.
- Blume, R. R., Younger, R. L., Aga, A., & Myers, C. J. (1976). Effects of residues of certain anthelmintics in bovine manure on *Onthophagus gazella*, a non-target organism. *Southwest. Entomol*, 1(2), 100–103.
- Boutefeu, M. (2013). *Impact des traitements antiparasitaires sur les coléoptères coprophages* (programme LIFE+ Chiro-Med).
- Cambefort, Y. (1991). Des scarabées et des hommes: écologie et stratégies évolutives des Scarabéides coprophages. *Insectes*, (80), 17-18.
- Caroff, C., & Roué, S. Y. (2003). Traitements anti-parasitaires du bétail, insectes coprophages et chauves-souris. *L'envol des chiros*, (7), 7-14.
- Christophe, J.-D. (2004). *La bouse : historique, importance et écosystème* (thèse de médecine vétérinaire). Toulouse.
- Cook, D. F. (1993). Effect of ivermectin residues in sheep dung on mating of the Australian sheep blowfly *Lucilia cuprina*. *Veterinary Parasitology*, 48(1), 205-214.
- CPEPESC Lorraine. (2009). *Connaître et protéger les Chauves-souris de Lorraine*.



- Doherty, W. M., Stewart, N. P., Cobb, R. M., & Keiran, P. J. (1994). In-Vitro Comparison of the Larvicidal Activity of Moxidectin and Abamectin Against *Onthophagus gazella* (F.)(Coleoptera: Scarabaeidae) and *Haematobia irritans exigua* De Meijere (Diptera: Muscidae). *Australian Journal of Entomology*, 33(1), 71–74.
- Errouissi, F., Alvinerie, M., Galtier, P., Kerboeuf, D., & Lumaret, J.-P. (2001). The negative effects of the residues of ivermectin in cattle dung using a sustained-release bolus on *Aphodius constans* (Duft.) (Coleoptera: Aphodiidae). *Veterinary research*, 32(5), 421–427.
- Fincher, G. T. (1981). The potential value of dung beetles in pasture ecosystems [Texas]. *Journal of the Georgia Entomological Society*.
- Galtier, P. (1998). *PNETOX 1998 : Évaluation de l'impact écotoxicologique résultant de l'usage de médicaments antiparasitaires en élevage extensif*. (Rapport final).
- Garde du littoral. (2002). Les coprophages et la dégradation des excréments. *Revue d'information des Gardes de l'espace littoral, fiche 5.21(46)*, 2-6.
- Giraud, M. (2008). Safari dans la bouse. *Insectes*, (149), 3-8.
- Halley, B. A., Nessel, R. J., & Lu, A. Y. H. (1989). Environmental Aspects of Ivermectin Usage in Livestock: General Considerations. In W. C. Campbell (éd.), *Ivermectin and Abamectin* (p. 162-172). Springer New York.
- Henoux, V., Vadon, A., Debieuse, L., & Boutefeu, M. (2014). Gestion du parasitisme bovin et faune coprophage. Programme life+ Chiro Med. Guide technique n 2. Parc naturel régional de Camargue.
- Juc, L. (2007, novembre 22). *Étude des risques liés à l'utilisation des pesticides organochlorés et impact sur l'environnement et la santé humaine* (Thèse de médecine vétérinaire). Université Claude Bernard - Lyon I.
- Lancon, J. (1978). Les restitutions du bétail au pâturage et leurs effets. *Fourrages*, (75).
- Lefrileux, Y., & Hoste, H. (2014). *Gestion du parasitisme gastro-intestinal en élevage caprin: impact des stratégies de conduite sur le risque parasitaire*. Présenté à Les conférences de l'Institut de l'Élevage. Capr'Inov.
- Lespine, A. (2010). *Antiparasitaires endectocides et impact sur l'environnement* (thèse de médecine vétérinaire). Toulouse.



- Lumaret, J.-P. (1986). Toxicité de certains helminthocides vis-à-vis des insectes coprophages et conséquences sur la disparition des excréments de la surface du sol. *Acta oecologica. Oecologia applicata*, 7(4), 313–324.
- Lumaret, J.-P. (1993). Insectes coprophages et médicaments vétérinaires: une menace à prendre au sérieux. *Insectes*, (91), 2-3.
- Lumaret, J.-P. (1996). Impact des produits vétérinaires sur les insectes coprophages: conséquences sur la dégradation des excréments dans les pâturages. In *Convention on the Conservation of European Wildlife and natural habitats. Conservation, management and restoration of habitats for invertebrates: enhancing biological diversity. Colloquium, Killarney, Ireland* (p. 27–28).
- Lumaret, J.-P. (2001). Les Coléoptères coprophages: écologie, répartition locale, menaces, reconnaissance, gestion. Guide pratique à l'usage des gestionnaires des espaces protégés. A.T.E.N.
- Lumaret, J.-P. (2006a). *Les effets des traitements vétérinaires sur la faune coprophage*. Présenté à Parasitologie des herbivores sur milieux secs ; pâturage et conservation de la biodiversité.
- Lumaret, J.-P. (2006b). *Pour une utilisation raisonnée des traitements vétérinaires: leur impact sur la faune non-cible des pâturages*. Présenté à Parasitologie des Herbivores sur milieux secs.
- Lumaret, J.-P. (2006c, septembre). *Traitements vermifuges du bétail et incidence écotoxicologique sur les populations de chauves-souris*. Présenté à Communication à la Journée interactions entre agriculture et conservation des populations de chauves-souris en Wallonie.
- Lumaret, J. P., Galante, E., Lumbreras, C., Mena, J., Bertrand, M., Bernal, J. L., ... Crowe, D. (1993). Field effects of ivermectin residues on dung beetles. *Journal of Applied Ecology*, 428–436.
- Lumaret, J. P., & Kadiri, N. (1995). The influence of the first wave of colonizing insects on cattle dung dispersal. *Pedobiologia*, 39(6), 506–517.
- Lumaret, J.-P., & Kadiri, N. (1998). Effets des endectocides sur la faune entomologique du pâturage. *Bulletin des G.T.V.*, 3, 55-62.
- Martinez, M., & Gauvrit, B. (1997). Combien y a-t-il d'espèces d'Insectes en France? *Bulletin de la Société entomologique de France*, 102(4), 319–332.
- MNHN. (2012). *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire* (La Documentation Française, Vol. 1).



- Paulian, R. (1995). Les coléoptères et l'homme (première partie). *Insectes*, (99), 7-9.
- Polis, P. (2012). Approche globale des risques parasitaires en élevage de ruminants. GIE Zone verte.
- Projet LIFE Prairies bocagères. (2013). Mieux raisonner les traitements antiparasitaires dans les élevages.
- Stiernet, N., & Lumaret, J.-P. (1991). Organisation des peuplements de Scarabéides coprophages de Vanoise (Insectes Coléoptères). *Actes du 116ème Congrès national des Sociétés savantes, CTSH, Paris, France*, 225–239.
- Togola, A., & Desforges, M. (2010). *Substances pharmaceutiques à usage vétérinaire dans les effluents agricoles:synthèse bibliographique* (Rapport final) (p. 65). BRGM.
- Vét'el, (Réseau des vétérinaires en élevage). (2014). Maîtriser le parasitisme interne des bovins au pâturage en respectant l'environnement - Vademecum conseil vétérinaire.
- Virlouvét, G. (2003). *Étude de l'élimination fécale et urinaire de la cyperméthrine chez les bovins-Impact écotoxique sur les coléoptères coprophages* (thèse de médecine vétérinaire). Nantes.
- Virlouvét, G. (2005). Maîtrise du parasitisme chez les bovins et les équins : Effets des antiparasitaires sur les insectes coprophages. *Point vétérinaire*, (255), 42-45.
- Virlouvét, G. (2007). Limiter les effets toxiques des traitements antiparasitaires. *Espaces naturels*, (17), 34-35.
- Waltner-Toews, D. (2015). *Merde...Ce que les excréments nous apprennent sur l'écologie, l'évolution et le développement durable*. Piranha.



GLOSSAIRE/GLOSSARY

Allopathie [allopathy] : Le terme allopathie désigne la médecine classiquement employée dans les pays occidentaux. Cette façon de soigner se base sur l'administration de médicaments contenant des substances actives (par opposition à l'homéopathie) et destinées à contrer les troubles du fonctionnement de l'organisme. De fait, le terme allopathie englobe également les traitements à base de plantes, d'huiles essentielles, etc. Néanmoins, par abus de langage, le terme est réservé à la médecine conventionnelle et exclut les médecines douces.

AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) [Marketing authorization] : numéro d'agrément que possède tout médicament vétérinaire utilisé sur le territoire français (et à plus grande échelle sur le territoire européen et international) qui assure à l'utilisateur final la qualité du produit, la bonne conduite des études réalisées en amont sur l'efficacité et l'innocuité du médicament. Obtenir une AMM pour un médicament vétérinaire prend au minimum 10 ans, c'est une demande très coûteuse pour les laboratoires

Anthelminthique [anthelmintic] : Médicament chimique de synthèse, et plus rarement substance naturelle, ayant une toxicité spécifique pour certains parasites, ou groupe de parasites (vers ou helminthes).

Ascaridose [ascariasis] : L'ascaridiose est une parasitose résultant de l'infestation de l'animal par des *Ascaris* (infection par vers intestinaux).

AVEM : « Association Vétérinaires Éleveurs du Millavois » qui regroupe 157 élevages et salarie 4 vétérinaires, 1 agronome, 1 secrétaire et 1 comptable. Depuis plus de 30 ans, elle assure le suivi zootechnique et sanitaire en privilégiant l'approche globale des systèmes d'élevage. Les objectifs fondamentaux sont la prévention sanitaire des troupeaux et la formation des éleveurs pour une plus grande autonomie des élevages. Dans une démarche d'agriculture durable, l'AVEM vise également à changer les relations vétérinaires/éleveurs par une reconnaissance mutuelle des savoirs et des savoir-faire. Le fonctionnement de l'AVEM est basé sur des valeurs de solidarité et de mutualisme.

Avermectine [avermectin] : composé organique doté de puissantes propriétés anthelminthiques et insecticides. Il s'agit d'un groupe de molécules produites naturellement par des bactéries de l'ordre des Actinomycetales vivant dans le sol, *Streptomyces avermitilis*. L'ivermectine fait partie de la famille des avermectines.



Benoistiose (dite « maladie de la peau d'éléphant ») : maladie parasitaire qui peut atteindre gravement le cheptel bovin. Transmise par des piqûres d'insectes hématophages, elle provoque une phase fébrile courte, suivie d'une phase d'oedèmes et une longue période où l'animal est atteint de sclérodémie (peau épaissie, kystes), l'état se dégrade pouvant aller jusqu'à la mort ou l'euthanasie.

Bolus [bolus] : Capsule de médicament, qui reste dans la panse, permettant le relargage du médicament pendant plusieurs mois.

Cercaire : Larve des vers trématodes distomiens (Douve du foie par exemple), constituant leur dernier stade d'évolution et leur forme infestante.

Cestodes [tapeworm] : Plathelminthes endoparasites de l'intestin de vertébrés, dépourvus de système digestif à tous les stades de leur développement. Hautement spécialisés à la fois par leur morphologie et par leur physiologie, les Cestodes sont étroitement inféodés à leurs hôtes (spécificité parasitaire), fournissant ainsi des arguments quant à l'évolution et aux relations réciproques de ces derniers. Les **taenias*** sont des cestodes.

Charge parasitaire [parasite load] : on parle de charge parasitaire pour évaluer un taux d'infestation, elle est souvent évaluée en coproscopie par le nombre d'œufs par mg d'excrément. On parle de charge parasitaire élevée, moyenne ou faible, voire nulle.

Coccidiose [coccidiosis] : La coccidiose est due à un parasite de très petite taille (coccidies) qui détruit les cellules intestinales responsables de l'absorption des aliments, causant ainsi une diarrhée et des retards de croissance.

Coléoptères [beetle] : Ordre d'insectes dont la première paire d'ailes, les élytres, forme une carapace qui recouvre les ailes membraneuses qui servent au vol.

Communauté [community] : Le concept de communauté en écologie fait débat depuis 1927 (Elton, 1927). La définition la plus large est de considérer une communauté comme un assemblage d'espèces en interaction (directe ou indirecte) en un lieu donné. Cette notion est « point de vue » dépendante, c'est-à-dire qu'elle prend son sens en fonction du cadre (spatial ou disciplinaire) qui la définit. Par exemple, un botaniste définira la communauté du point de vue des espèces végétales (association végétale), alors qu'un zoologue considèrera les espèces animales. Les écologues utilisent ce terme pour désigner des entités constituant des sous-ensembles de la biocénose au plan structural et/ou fonctionnel. (par ex : les communautés des saprophages, des herbivores, organismes planctoniques autotrophes...).

Copage : Comité pour la mise en Œuvre du Plan Agri-environnemental et de Gestion de l'espace en Lozère.



Coprologie [coprology] : la coprologie microscopique correspond à la recherche dans une très faible quantité de matières fécales des formes pré-imaginaires (larves et œufs) d'helminthes, de nématodes et trématodes (parasites).

Coprophage [coprophagic (n) ; coprophagous (adj)] : Qui se nourrit d'excréments.

Coprophile [coprophile (n) ; coprophilous (adj)] : Qui vit ou croît sur des excréments.

Demi-vie [half-life] : La demi-vie est le temps mis par une substance (molécule médicament ou autre) pour perdre la moitié de son activité pharmacologique ou physiologique

Dictyocaulose : Bronchite vermineuse ou strongylose respiratoire, due à un strongle respiratoire appelé *Dictyocaulus viviparus*.

Diptères [dipterous] : Insectes caractérisés par la possession d'une seule paire d'ailes membraneuses.

Doline : forme caractéristique d'érosion des calcaires en contexte karstique* provoquée par la dissolution des calcaires de surface et conduisant à la formation de dépressions circulaires (quelques mètres à plusieurs centaines de mètres de diamètre). Les caractéristiques des dolines (fond occupé par des argiles de décalcification fertiles, rétention d'eau) les rendent propices au développement d'une végétation riche. En Lozère, sur les causses, ce sont les dolines qui sont traditionnellement dévolues à la culture alors que le reste de la surface est utilisé en parcours pour les troupeaux.

Ecosystème [ecosystem] : désigne l'ensemble constitué par un milieu physique déterminé (biotope) et la totalité des êtres vivants qui l'occupent (biocénose), et intègre les interactions entre ces deux éléments. La notion d'écosystème (proposée par Tansley en 1935) est théorique, elle peut s'appliquer à des portions de dimensions variables de la biosphère : un étang, une prairie, ou une forêt, voire même une bouse. Les écosystèmes gérés par l'homme, comme c'est le cas des terres agricoles cultivées constituent un écosystème particulier : l'agrosystème.

Ecotoxicité [ecotoxicity/side -effects] : désigne l'effet néfaste d'une substance chimique sur les organismes vivants et leur organisation fonctionnelle, en particulier pour la faune non-cible*.

Ectoparasite [ectoparasite] : parasite externe, c'est-à-dire un parasite qui vit sur la surface corporelle d'un être vivant. Son cycle de développement peut engendrer une maladie dite ectoparasitose. Parmi les ectoparasites des troupeaux on retrouve principalement les acariens causant des gales, les tiques et les poux, ainsi que les oestres.

Édaphique [edaphic] : désigne ce qui se rapporte au sol et à ces caractéristiques (pH, humidité...)



Endectocide [endectocide]: Médicament antiparasitaire actif à la fois sur les parasites internes et sur les parasites externes.

Endémique [endemic, whidespread] : se dit d'une espèce d'une région déterminée si elle n'existe que sur cette même région.

Endocoprides [dwellers] : se dit des coléoptères coprophages « résidents », demeurant dans les excréments, en opposition aux télécoprides* (« rouleurs ») et aux paracoprides* (« fousseurs »).

Endoparasite [endoparasite (n) ; endoparasitic (adj)] : parasite interne, c'est-à-dire parasite qui vit à l'intérieur de son hôte et se nourrit de son fluide intérieur. Au sein des troupeaux, on trouve de nombreux endoparasites : douves, taenia, strongles...

Faune non cible [non target fauna/non target organisms/non target species]: La faune non cible est composée de tous les animaux vivants qui ne font pas l'objet d'une campagne de lutte (antiparasitaire par exemple), qui n'en sont pas la cible. Ces animaux peuvent être aussi bien les mammifères (toujours atteints par la déforestation) que les reptiles ou les oiseaux (touchés par les insecticides) ou encore les poissons. Mais dans la faune non cible on inclue aussi tous les arthropodes c'est à dire les insectes et les crustacés, terrestres ou aquatiques. Ces derniers sont particulièrement sensibles aux pulvérisations d'insecticides sur la végétation ou aux écoulement de pesticides dans les cours d'eau.

Flottation [floating] : La flottation (ou flottaison) est la technique d'enrichissement la plus utilisée en Médecine Vétérinaire en corpologie. Elle a pour objet de concentrer les éléments parasitaires à partir d'une très petite quantité de déjections. Elle repose sur l'utilisation de solutions dont la densité est supérieure à celle de la plupart des œufs de parasites. Le but est de faire remonter les éléments parasitaires tout en laissant couler les débris fécaux.

Guilde [ecological guild] : ensemble d'espèces appartenant à un même groupe taxonomique ou fonctionnel qui exploitent une même ressource de la même manière et en même temps (exemple : guilde d'oiseaux insectivores en forêt tropicale, guilde des insectes coprophages fousseurs). Ainsi on s'attend à une forte compétition interspécifique entre les membres d'une guilde.

Groupement pastoral [pastoral group] : un groupement pastoral est un groupement d'éleveurs transhumants qui se réunissent, la plupart du temps, en association loi 1901. Cette structure organise la gestion de l'estive. Elle est l'interlocuteur des administrations. Comme toute association, des lois régissent l'organisation des GP. Le GP est géré par un Conseil d'Administration (CA), élu lors de l'Assemblée Générale. Le Bureau est composé en général d'un(e) président, d'un(e) trésorier(e) et d'un(e) secrétaire. Le CA est composé du bureau et des administrateurs.



Helminthe [helminth] : nom vernaculaire synonyme de « vers parasite ». Dans les helminthes sont inclus des représentants des deux groupes d'animaux qui comprennent chacun à la fois des vers parasites et des vers non parasites et qui ont « helminthes » dans leur nom, les Plathelminthes et les Nématelminthes. Le terme helminthe ne correspond donc pas à une catégorie zoologique précise et surtout pas à un groupe monophylétique.

Hétéroxène [heteroxenous] : se dit d'un parasite (ou de son cycle) qui a besoin de plusieurs hôtes successifs pour accomplir son cycle.

Karstique [karstic] : qualifie une structure géomorphologique résultant de l'érosion hydrochimique et hydraulique de toute roche soluble, principalement des roches carbonatées et essentiellement des calcaires. On parle de phénomène karstique.

Lactones macrocycliques [macrocyclic lactones] : Les lactones macrocycliques (LM) rassemblent différentes molécules synthétisées par des Streptomyces. Elles sont classées en deux groupes : les avermectines (dont ivermectine) et les milbémycines (dont moxydectine). Elles sont essentiellement utilisées pour lutter contre les nématodes et certains arthropodes chez les bovins et les carnivores domestiques. Les trématodes (douves) et les cestodes (taenia) sont naturellement résistants.

Marcoeur : Modalités d'Application de la Réglementation du **COEUR** du Parc national des Cévennes.

Milbémycines [milbemycin] : molécules de la famille des lactones macrocycliques (2ème génération), utilisées principalement en médecine vétérinaire comme anthelminthique contre les vers nématodes, les tiques et les puces. La moxydectine et la milbémycine D font partie des milbémycines.

Métacercaire [metacercaria] : Forme larvaire résultant de l'enkystement de la cercaire (larve de vers « Trématodes ») et correspondant au dernier stade du cycle évolutif des Douves.

Méthode de Baermann : technique d'enrichissement permettant de concentrer les larves lors d'une coprologie. Ce procédé est basé sur le fait que les larves de Nématodes coulent dans une grande quantité d'eau dans laquelle il n'existe pas de tensions de surface (34). Enfin, notons que, pour que cette technique soit interprétable, il faut que les larves soient vivantes. On doit donc utiliser un prélèvement très frais.

Méthode de Mac Master : méthode quantitative basée sur le principe de la flottation. Elle consiste à compter le nombre d'éléments parasitaires contenus dans 0,30 mL d'une suspension de matière fécale diluée au 1/15ème et nécessite l'utilisation d'une lame de Mac Master.

Monoxène [monoxenous] : se dit d'un parasite (ou de son cycle) qui n'a besoin que d'un hôte toute sa vie (s'oppose à « hétéroxène »).



Myiases [myases] : ensemble des troubles causées par les larves (asticots) de diptères parasites (oestres par exemple).

Némathelminthes : ancien embranchement du règne animal, désormais obsolète et remplacé par l'embranchement des **Nématodes** (vers ronds). De nombreuses espèces de nématodes sont des parasites, et notamment les **strongles* digestifs et pulmonaires**.

Oestre [botfly] : Oestridae (les Œstridés ou Œstres) est une famille d'insectes diptères. La dénomination regroupe de grosses mouches surtout répandues dans les régions chaudes, mais aussi tempérées du globe, dont les larves parasitent (endoparasites) l'homme et/ou certains animaux dont les bêtes de somme, bœufs, moutons, des oiseaux. Les larves de certaines de ces espèces provoquent des maladies humaines dites « myases » souvent peu dangereuses pour les animaux, mais dépréciant les peaux.

Oocyste [oocyst]: Correspond à l'œuf encapsulé chez des protozoaires (organismes unicellulaires).

Organochlorés [orchanochlorine] et organophosphorés [organophosphorus] : ces deux familles de molécules sont des insecticides anciens. Leur importante toxicité a conduit à l'abandon progressif des organochlorés (lindane et DDT par exemple). Les organophosphorés sont moins toxiques et quelques uns persistent sur le marché. En France, ils sont plus utilisés chez les animaux domestiques.

Paracoprides [tunnelers] : se dit des coléoptères coprophages « fousseurs » qui prélèvent une partie de la déjection et l'enterrent directement dessous ou immédiatement à côté. Ils approvisionnent ainsi leur nid pédotrophique* avec des réserves destinées à leurs larves.

Parasitisme [parasitism] : décrit une relation symbiotique entre deux organismes dont l'un assure la fonction d'hôte, et l'autre, celle du parasite. Celui qui héberge le parasite lui apporte également la nourriture nécessaire à sa survie. Il existe deux catégories de parasites. Les endoparasites* se développent à l'intérieur même de leur hôte tandis que les ectoparasites*, eux, vivent sur la surface de l'hôte. L'organisme parasite évolue aux dépens de son hôte en lui occasionnant des troubles mais sans le tuer. Si le parasite était amené à tuer son hôte, on parlerait alors de parasitoïdes.

Parasitose [parasitosis] : ensemble des affections et maladies dues à des parasites (maladies parasitaires ou maladies parasitiques).

Pédotrophique (Nid) : Nid souterrain creusé par les bousiers dans lequel les adultes entassent de la matière stercorale* destinée à la nourriture des larves.

Peuplement [ecological stand] : ensemble d'individus d'espèces différentes, mais d'un même groupe de classification, qui font partie d'un écosystème donné. Par exemple : un peuplement d'oiseaux qui niche dans



une forêt, peuplement d'arbres d'une forêt tropicale ; peuplement de graminées dans une prairie...). Ces peuplements peuvent eux-mêmes être subdivisés en guildes.

Période prépatente : Période nécessaire à la larve d'un parasite pour atteindre sa forme adulte et produire des œufs, après son ingestion.

Phorésie [phoresy] : type d'interaction entre deux organisme où l'un des deux (phoronte) est transporté par l'autre (hôte), c'est une association libre et non destructrice.

Plathelminthes [platyhelminthes] : du grec ancien *platus*, « aplati », et *helmins*, « ver », nom scientifique d'un embranchement du règne animal, appelé encore Platodes ou vers plats. De nombreuses espèces de plathelminthes sont des parasites. Ainsi, au sein de cet embranchement on retrouve les classes des cestodes (*taenias*) et trématodes (douves).

Population [population] : ensemble des individus d'une même espèce, végétale ou animale, qui vivent au même instant dans un même écosystème (dans un milieu précis).

Pour-on [pour-on] : désigne la voie d'administration d'une solution généralement huileuse, que l'on applique sur la ligne du dos de l'animal traité, puis qui se diffuse de proche en proche sur l'ensemble du pelage.

Protozoaire [protozoan/protozoa] : Petits organismes souvent unicellulaires, approchant le millimètre pour les plus gros, mais pouvant s'associer en colonies. Ils vivent dans l'eau ou dans les sols humides ou à l'intérieur d'un organisme (dans le mucus pulmonaire, l'intestin, la panse de certains animaux...).

Pyréthrinoïdes [pyrethroids] : famille d'insecticides vétérinaires et phytosanitaires, développé au cours des années 1970, et présentée alors comme une alternative « écologique » aux organochlorés et organophosphorés. La cyperméthrine, la deltaméthrine, la fluméthrine, le fenvalérate appartiennent à ce groupe.

Rémanence [persistence] : Durée pendant laquelle un produit de traitement continue à exercer son action.

Sédimentation [sedimentation/deposition] : La technique de sédimentation est une méthode d'enrichissement utilisée en coprologie. Son principe repose sur l'utilisation de moyens physiques afin de séparer les éléments parasitaires des débris fécaux de densité inférieure à celle de l'eau. Cette méthode est moins utilisée que la flottation car l'enrichissement est moindre.

Sérologie [serology] : désigne l'étude des sérums et de leurs différentes propriétés. Ce terme désigne également l'étude des modifications que présente le sérum à cause d'une pathologie (une maladie généralement de nature infectieuse).



Spectre [spectrum] : champ d'action, d'efficacité (par exemple, en médecine, l'ensemble des bactéries sensibles à un antibiotique donné). Pour les traitements antiparasitaires, le spectre regroupe l'ensemble des taxons ou espèces de parasites pour lesquels la molécule active est efficace.

Stercorale (matière) : Qui se rapporte aux matières fécales ; excrément.

Sub-létal [less-lethal] : Relatif à une quantité toxique proche de celle qui produirait la mort.

Strongles : nom vernaculaire désignant des nématodes, vers ronds. Différentes espèces de strongles existent et parasitent l'appareil digestif ou respiratoire notamment des ruminants ou équins.

Télécoprides [rollers] : se dit des coléoptères coprophages « rouleurs », appartenant en général au genre Scarabeus, et roulant une boulette d'excrément en vue de l'enfouir après y avoir pondu un œuf. Les larves des télécoprides se nourrissent ensuite de cette boulette.

Tellurique [telluric] : relatif à la terre ou au sol.

Temps d'attente : Délai à respecter suite à l'administration d'un médicament à un animal destiné à la consommation (ou dont les produits - lait, œufs - sont destinés à la consommation) avant que celui-ci puisse entrer dans l'alimentation humaine. Ce temps d'attente vise à s'assurer qu'il n'y a plus de résidu de médicament dans l'aliment consommé par l'homme. On distingue des temps d'attente pour la viande, le lait et les œufs.

Trématodes [trematodes] : Plathelminthes* non segmentés, endoparasites de Vertébrés, munis d'un organe de fixation représenté par une ventouse située à la face ventrale du corps. Le cycle évolutif est hétéroxène*, c'est-à-dire avec hôtes successifs d'espèces différentes. Les **douves** sont des trématodes.

Vermicide [vermicide (n) ; vermicidal (adj)] : Qui tue les vers.

Vermifuge [deworming/dewormer]: Qui fait fuir les vers.



LISTE DES ABREVIATIONS

AMM : autorisation de mise sur le marché

AVEM : Association Vétérinaires Éleveurs du Millavois

EA : exploitation agricole

GDS : groupement de défense sanitaire

GIE : groupement d'intérêt économique

GP : groupement pastoral

LM : lactones macrocycliques

PNC : parc national des Cévennes

SDD : Service Développement Durable

SCVT : Service Connaissance et Veille du Territoire

TAE : Technicien Agri-Environnement

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture)



INDEX des ILLUSTRATIONS et TABLEAUX

Index des illustrations

Illustration 1: Carte du Parc National des Cévennes (source : http://www.parcsnationaux.fr/).....	3
Illustration 2: Carte des systèmes agro-pastoraux du site inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco.....	4
Illustration 3: Orientations/objectifs de la charte.....	5
Illustration 4: Les 4 objectifs du plan d'action commun sur des pratiques agricoles favorables à la conservation des communautés coprophages et de l'écosystème des milieux pastoraux.....	5
Illustration 5: Représentation schématique de différentes guildes des Coléoptères Scarabéidés coprophages. (Christophe, 2004).....	6
Illustration 6: Scarabée sacré, famille des Scarabéidés, dessin de François Guiol, archives Larousse.....	6
Illustration 7: Bousier télécopride, Scarabéidés, crédit D. Chamboredon.....	6
Illustration 8: Temps de décomposition des bouses colonisées ou non par des insectes coprophages en zone méditerranéenne.(J. P. Lumaret & Kadiri, 1995).....	7
Illustration 9: Étapes de décomposition d'une bouse (d'après Christophe, 2004).....	8
Illustration 10: Étape de dégradation d'une bouse en un mois. (Source: Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin, Baie des Veys, fiche technique n°3, 2010).....	8
Illustration 11: Cycle de la petite douve.....	9
Illustration 12: Cycle des strongles intestinaux (Henoux et al., 2014).....	9
Illustration 13: Cycle des parasites des bovins (source: animalcare-techna.com).....	9
Illustration 14: Diapositive des conférences de l'Institut de l'élevage sur l'équilibre parasite/hôte(Lefrileux & Hoste, 2014).....	10
Illustration 15: Les phénomènes de résistance (Projet LIFE Prairies bocagères, 2013).....	10
Illustration 16: Structure moléculaire des lactones macrocycliques (avermectines et milbémycine).....	11
Illustration 17 : Classification des molécules de synthèse utilisées comme antiparasitaires et de leur écotoxicité (synthèse d'après étude bibliographique).....	12
Illustration 18: Photo d'une colonie de Grands Rhinolophes (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), Vienne (86), crédit photo: Miguel Gailledrat, Vienne Nature.....	15

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,



Illustration 19: Photo de Pie grièche écorcheur mâle (<i>Lanius collurio</i>), crédit photo LPO Vienne.....	16
Illustration 20: Schéma des effets sur la faune non cible des antiparasitaires(Projet LIFE Prairies bocagères, 2013).....	16
Illustration 21: Types de production étudiées sur les 27 exploitations visitées lors de l'enquête.....	22
Illustration 22: Types de production.....	22
Illustration 23: Nombre de troupeaux d'herbivores sur les 27 exploitations enquêtées.....	22
Illustration 24: Les différentes molécules antiparasitaires utilisées en 2015 en élevage ovin viande (11 élevages et 13 traitements) (sous-obj. 1).....	23
Illustration 25: Molécules antiparasitaires utilisées annuellement et systématiquement sur 10 des troupeaux bovins (sous-obj. 1).....	23
Illustration 26: Répartition des traitements curatifs ou systématiques (sous-obj. 1).....	23
Illustration 27: Critères de choix d'un produit antiparasitaire (sous-obj.1).....	24
Illustration 28: Analyse simplifiée de l'utilisation de la coproscopie (sous-obj.1).....	24
Illustration 29: Différenciation des modalités de traitements au sein des 39 troupeaux et lots (sous-obj.1).....	24
Illustration 30: Gestion post-traitement des 39 lots/troupeaux d'animaux (sous-obj.1).....	25
Illustration 31: Répartition des différents type de gestion des troupeaux (durée du confinement) suite à l'administration de traitements antiparasitaires à base de molécules de synthèse (sous-obj. 1).....	25
Illustration 32: Utilisation de méthodes alternatives à l'allopathie (homéopathie/aromathérapie/phytothérapie) chez les 27 éleveurs enquêtés(sous-obj 5).....	26
Illustration 33: Provenance des conseils sur l'emploi de méthodes alternatives à l'allopathie (sur 20 éleveurs) (sous-obj 5).....	26
Illustration 34: Bilan des connaissances des 27 éleveurs sur les Coléoptères coprophages et leur rôle dans les écosystèmes pastoraux (sous-obj. 6).....	27
Illustration 35: Bilan schématique des connaissances des éleveurs sur l'écotoxicité des molécules de synthèse utilisées en gestion du parasitisme (sous-obj.7).....	27
Illustration 36: Potentiel de collaboration avec le Parc National des Cévennes dans une démarche de raisonnement des traitements antiparasitaires, estimé après analyse des 27 entretiens(sous-obj.9).....	28
Illustration 37: Photo du troupeau du groupement pastoral de la Loubière, estive de Peyrastre.....	29
Illustration 38: Photo du troupeau du GP de la Loubière (estive de Peyrastre, juin 2016).....	29
Illustration 39: Photo de l'estive de Peyrastre, massif des Vallées Cévenoles, juin 2016.....	29
Illustration 40: Coléoptères coprophage du genre <i>Géotrupes</i> (source: Emeric Sulmont).....	33



Index des tableaux

Tableau 1: Carte d'identité du Parc National des Cévennes. Source: Charte du PNC.....	3
Tableau 2: Les principaux facteurs de disparition d'un dépôt de fèces (Christophe, 2004).....	6
Tableau 3: Résumé des principales études menées sur la toxicité des résidus de différentes lactones macrocycliques sur le développement et la survie de différents Coléoptères coprophages. (Christophe 2004).....	13
Tableau 4: Résumé des principales études menées sur la toxicité des résidus de différentes lactones macrocycliques sur le développement et la survie de différentes larves de Diptères. (Christophe 2004).....	14
Tableau 5: planning de répartition des différentes tâches menées au cours du stage et prévisionnel pour le mois de juillet 2016.....	19
Tableau 6: Objectif principal de l'enquête et sous-objectifs détaillés.....	20
Tableau 7: Biais de l'étude et critiques pré-réalisation de l'enquête	21
Tableau 8: Les éleveurs ont-ils confiance en leur vétérinaire? (sous-obj. 4).....	26
Tableau 9: Actions réalisées et à venir en lien avec le suivi parasitaire du groupement pastoral de la Loubière.....	30
Tableau 10: Bilan de l'enquête sur les pratiques de gestion du parasitisme dans le PNC.....	31
Tableau 11: Critiques de l'étude et des résultats, pistes d'amélioration.....	32
Texte 1: Extrait "Insectes coprophages et médicaments vétérinaires: une menace à prendre au sérieux"(Lumaret 1993).....	7
Texte 2: Extrait de "La bouse: historique, importance et écosystème"(Christophe 2004).....	15
Texte 3: Extrait de "Safari dans la bouse" de Marc Giraud (Giraud 2008).....	17



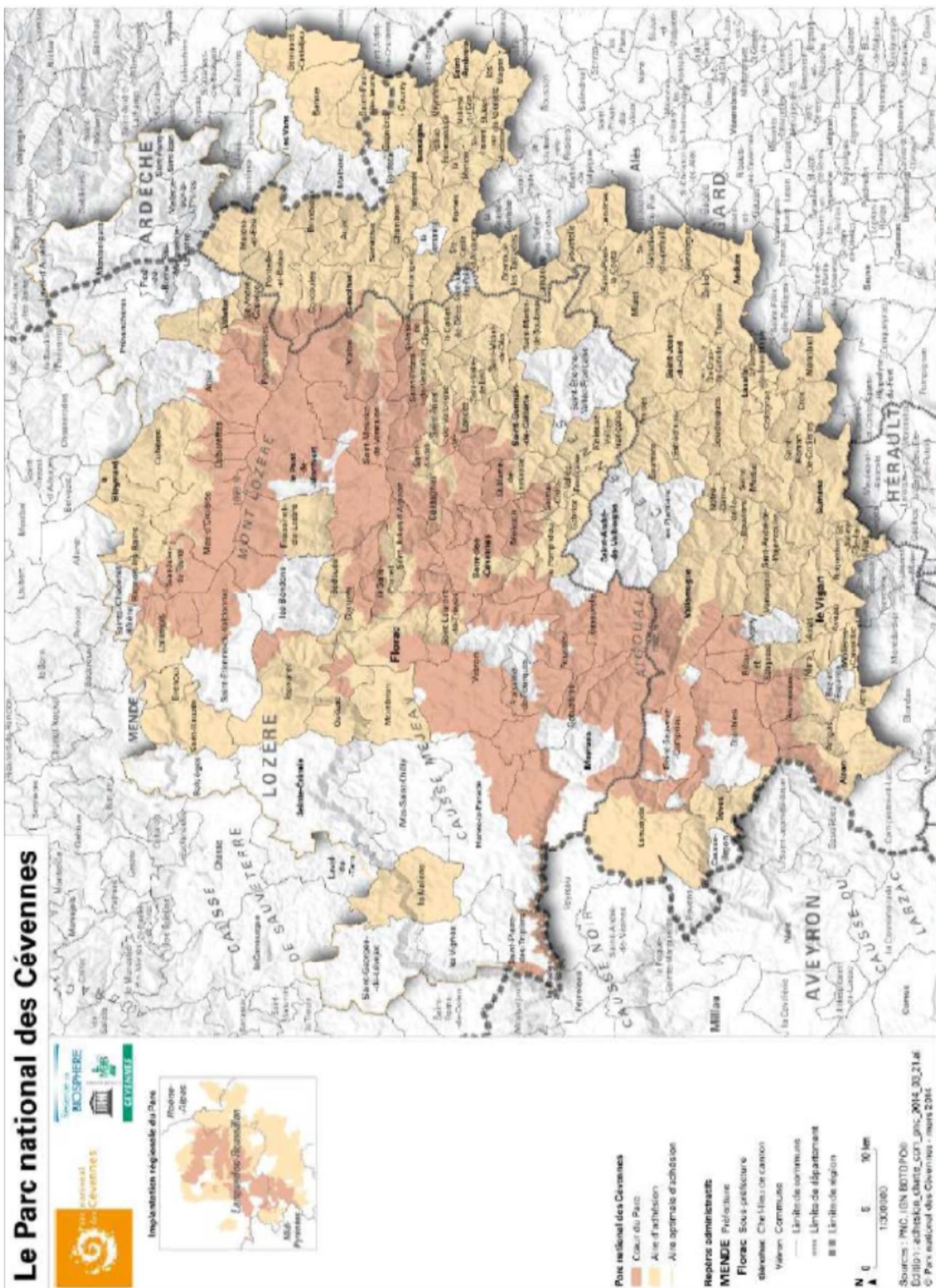
TABLE DES ANNEXES

<i>Annexe 1 : Carte du Parc National des Cévennes et organigramme.....</i>	<i>XVIII</i>
<i>Annexe 2 : Les parasites internes des herbivores ruminants et monogastriques</i>	<i>XXII</i>
<i>Annexe 3 : Tableau comparatif des différentes méthodes et techniques de coprologie.....</i>	<i>XXIV</i>
<i>Annexe 4 : Tableau des molécules utilisées en traitement antiparasitaire (synthèse bibliographique). ..</i>	<i>XXVI</i>
<i>Annexe 5 : Questionnaire de l'enquête</i>	<i>XXVII</i>
<i>Annexe 6 : Projet initial de suivi du parasitisme du GP de la Loubière (2014).....</i>	<i>XXXVII</i>
<i>Annexe 7 : Devis de coprologie (6 échantillons).....</i>	<i>XXX</i>
<i>Annexe 8 : Fiche de prélèvement et lettre d'information (éleveurs du GP de la Loubière).....</i>	<i>XXXIII</i>
<i>Annexe 9 : Résultats des prélèvements effectués par lots chez un éleveur du GP de la Loubière.....</i>	<i>XXXVII</i>
<i>Annexe 10 : Fiche bilan de l'enquête pour l'élevage bovin.....</i>	<i>XLI</i>
<i>Annexe 11 : Fiche bilan de l'enquête en élevage équin.....</i>	<i>XLIV</i>
<i>Annexe 12 : Fiche bilan de l'enquête en élevage ovin.....</i>	<i>XLVII</i>
<i>Annexe 13 : Fiche bilan de l'enquête en élevage caprin.....</i>	<i>XLIX</i>
<i>Annexe 14 : Carnet de bord.....</i>	<i>LI</i>
<i>Et si on se posait des questions?.....</i>	<i>LV</i>



Annexe 1 : Carte du Parc National des Cévennes et organigramme





État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,



Direction

Anne LEGILE
Directrice

Laurence DAVET
Directrice adjointe

Basses Cévennes

Sylvette MATTEOU
Déléguée territoriale

Secrétariat général

Céline BILLAUT Secrétaire générale	Chrystal GACHE Assistante de service	Carine THOMAS Assistante de direction
Richard BAET Administration réseau	Patricia ROSSEL Gestion RH	Christophe PALISSES-SAVE Gestion Procédures
Chantal ROUQUETTE Gestion Budget & Actif	Chantal BLECON Gestion Recettes & Régie	Martine DELPUËCH Secr ^{ère} des instances

Régie technique

Jean-Marie BAUDOUIN Régie technique	Jean LACOMBE Régie technique
--	---------------------------------

Service Connaissance et Veille du territoire

Céline BONNEL Chef de service	Rolande MARTELL Assistante de service
Franck DUQUEPEROUX Adjoint, CM Milieux nat.	Pauline ROUX CM Doc ^u & Archives pat.
Amandine SAHL Administratrice SI	Kisito CENDRIER CM SIG
Frantz HOPKINS CM Flore	XXX / Hervé PICQ PI CM Faune

Service Développement durable

Grégoire GAUTIER Chef de service	Carline LALLEMAND Assistante de service	
Maxime REDON Technicien Chasse	Yannick MANCHE CM Eau	
Viviane de MONTAIGNE Chef de pôle	Julien BUCHERT CM Agropastoralisme	Julien MARIE CM Projet Life Milieu
Sophie GIRAUD Chef de pôle	Mathieu BACONNET CM Projet Forêts anciennes	
Mathieu DOULFUS Chef de pôle	Eric DESSOULIERS CM Urba. & Paysages	François FAYET Tech ⁿ Patrim.Immobilier

Service Accueil et Sensibilisation

Marie-Hélène GRAVIER Chef de service	XXX / Romiah DURAND PI Assistante de service	Nathalie THOMAS Tech ⁿ APN & Signalétique	Florence LAUPIES Coordi ⁿ Festival Nature
Eddie BALAVE CM Valorisa ^t patrimoine ^s	Bruno DAVERSINI CM Tourisme durable	Olivier PROHIN Graphiste	Serge VEDRINES Technicien OHS&T
Ingrid HOKSBERGEN CM Editions			
Catherine DUBOIS CM Communication	Catherine VAMBARGUE Assistante Communication ^{ne}		
Brigitte CHAPELLE Technicienne Accueil	Françoise DUMAS / Anne-Laure PRADERE-MICUET PI Assistante Accueil		

Causse-Gorges

Richard SCHERER
Délégué territorial

Aigoual

Xavier WOTJASZAK
Délégué territorial

Mont-Lozère

Stephan GARNIER
Délégué territorial

Vallées cévenoles

Hélène THOUVENIN
Déléguée territoriale

Sandrine DESCAVES
Technicienne CVT

Régis DESCAMPS
Garde montieur

Bruno DESCAVES
Garde montieur

Isabelle MALAFOSSE
Garde montieur

Jean-Michel TSNE
Garde montieur

Jérôme MOLTO
Technicien CVT

Nicolas BRUCE
Garde montieur

Géraldine COSTES
Garde montieur

Gael KARCZEWSKI
Garde montieur

Bernard RICAU
Garde montieur

Jean-Marie FABRE
Technicien CVT

Sylvie COENDERS
Garde montieur

Benoit DEFFRENNES
Garde montieur

David HENNEBAUT
Garde montieur

Jean-Pierre MALAFOSSE
Garde montieur

Jérôme BOYER
Technicien CVT

Rémy BARRAUD
Garde montieur

XXX
Garde montieur

Emilien HERAULT
Garde montieur

Valérie QUILARD
Garde montieur

Olivier BRUN Tech ⁿ Agr-environnem ^{nt}	Laurette VALLEIX Tech ⁿ Agr-environnem ^{nt}	Stéphane BATY Tech ⁿ Agr-environnem ^{nt}	Siméon LEFEBVRE Tech ⁿ Agr-environnem ^{nt}
XXX / Pierre GUEGNIOT PI Technicien Forêt		Philippe ARGOUD Technicien Forêt	
Caroline LECOMTE CM Archi & Travaux		Hélène BOUCHARD-SEGUIN CM Archi & Travaux	Mathieu DOULFUS CM Archi & Travaux

Florence BOISSIER
Techⁿ Accueil & Sensibil.

Jessica RAUVIERE
Techⁿ Accueil & Sensibil.

Brigitte MATHIEU
Techⁿ Accueil & Sensibil.

Martine FABREGUE
Chargée d'Accueil

Service éducatif

Régine LEDUCQ
CM Service éducatif

Philippe BOUTEILLE
Enseignant (2^{ème} d^g)

Catherine VALETTE
Enseignante (1^{ère} d^g)



Annexe 2

**Les parasites internes des
herbivores ruminants et
monogastriques (ovins,
caprins, bovins et équins)**

PARASITES		symptômes	localisation	Animaux cibles			
				ovins	caprins	bovins	équins
Plathelminthes trématodes	GRANDE DOUVE <i>Fasciola hepatica</i>	Amaigrissement, poils roussâtre, retards de croissance, insuffisance hépatique (peu de signes cliniques bovins)	foie	■	■	■	
	PETITE DOUVE <i>Didrocoellium dendriticum (lanceolatum)</i>	Troubles peu caractéristiques : amaigrissement, sous productivité, mauvais état général, diarrhée, laine de mauvaise qualité	foie	■	■	■	■
	PARAMPHISTOME <i>Paramphistomum sp.</i>	amaigrissement, anémie parfois mortelle, bouses molles et noirâtres	Panse, rumen	■	■	■	
Plathelminthes cestodes	<i>Moniezia benedeni</i>	diarrhée, amaigrissement, anémie, perte de laine, symptômes nerveux	Intestin	■		■	
Téniasis	<i>Moniezia expansa</i>	diarrhée, amaigrissement, anémie, perte de laine, symptômes nerveux	Intestin de l'agneau	■	■		
Pour les herbivores, les TENIAS sont des parasites fréquents. Les études comparatives entre animaux protégés et animaux infestés ne sont pas toujours très concluantes. De plus les animaux traités se ré-infestent très rapidement après le traitement. (GDS Rhône-Alpes)	<i>Taenia saginata</i>	Bovin hôte intermédiaire de ce parasites intestinal humain	Muscles			■	
	<i>Stilezia sp.</i>	Diarrhée, amaigrissement, anémie	Intestin	■		■	
	<i>Paranoplocephala mamillana</i>	Amaigrissement	Intestin grêle ou cæcum				■
	<i>Anoplocephala sp.</i>	Insuffisance hépatique, anémie, dégradation de l'état général, mortalité	Intestin grêle/ cæcum				■
		<i>Oestrus ovis</i>	Rhinite estivale avec jetages purulents, sinusite hivernale	Cavité nasale	■	■	
Autres parasites internes	<i>Eymeria sp. (coccidiose)</i>	Amaigrissement, retards de croissance, diarrhées hémorragiques	Intestin	■	■	■	

PARASITES		symptômes	localisation	Animaux cibles				
				ovins	caprins	bovins	équins	
N é m a t h e l m i n t h e s	STRONGLES PULMONAIRES ou RESPIRATOIRES super-famille des Metastrongyloidea , famille des Protostrongylidés (protostrongyloses)	<i>Prontostrongylus rufescens</i>	Troubles respiratoires, amaigrissement, mortalité	Poumons	■	■		
		<i>Muellerius capillaris</i>	Dyspnée, toux, jetage	Poumons	■	■		
	STRONGLES PULMONAIRES ou RESPIRATOIRES super-famille des Trichostrongyloidea, (dictyocaulose)	<i>Dictyocaulus arnfieldi</i> <i>Dictyocaulus filaria</i>	Dyspnée, toux, jetage	Poumons	■	■		■
		<i>Dictyocaulus viviparis</i>	Toux, baisse d'appétit, retards de croissance, infections microbiennes pulmonaires	Poumons			■	
	STRONGLES DIGESTIFS ou GASTRO-INTestinaux	<i>Haemonchus sp.</i>	Pathogénie grave, amaigrissement, anémie, retards de croissance, mortalité	Tube digestif	■	■	■	
		<i>Ostertagia ostertagi</i>	Inflammation des muqueuses, diarrhées, , mortalité	Tube digestif	■	■	■	
		<i>Bunostomum sp.</i>	Ralentissement de croissance, anémie	Tube digestif	■		■	
		<i>Cooperia sp.</i>	Peu pathogène, diarrhées, perte d'appétit	Intestin grêle	■		■	
		<i>Nematodirus sp.</i>	Amaigrissement, diarrhées, anémie, mortalité	Intestin grêle	■		■	
		<i>Trichostrongylus sp.</i>	Irritation des muqueuses, amaigrissement, mortalité	Tube digestif	■	■	■	■
<i>Oesophagostomum,sp.</i>		Troubles digestifs, amaigrissement, diarrhées, hémorragies	Tube digestif	■	■	■		
<i>Strongyloïdes sp.</i>		Diarrhées, toux, dermatites, entérites	Tube digestif	■		■	■	
Autres nématodes	<i>Oxyuris equi (oxyurirose)</i>	Lésions de grattage	Tube digestif				■	
	<i>Parascaris equorum</i>	Diarrhées, retards de croissance, toux	Tube digestif			■	■	
	<i>Neosacaris vitulorum</i>	Diarrhées, retards de croissance, toux	Tube digestif			■		
	<i>Onchocerca sp.</i>	Dermatites, lésions oculaires	Tube digestif			■	■	

Annexe 3 : Tableau comparatif des différentes méthodes et techniques de coprologie



Tableau comparatif des différentes méthodes et techniques de coprologie

La coprologie est un outil essentiel dans la gestion du parasitisme. En effet, elle permet de prendre connaissance des parasites présents et du taux d'infestation qui peut être relevé dans un lot d'animaux donné.

Il faut toutefois relativiser les résultats des coprologies. Ainsi, certains parasites, et notamment les douves, ont des pics d'excrétion pendant lesquels on note un grand nombre d'œufs au sein des excréments, entrecoupés de périodes avec une faible excrétion. De ce fait, il est souhaitable de renouveler les prélèvements à quelques semaines d'intervalles ou de réaliser des sérologie.

		Avantages	Inconvénients
Coprologie	Examen direct	<ul style="list-style-type: none"> - Simple - Rapide - Très peu coûteux - Pas de déformation des éléments parasitaires 	- Sensibilité mauvaise (+/-)
	Flottation	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilité très bonne (++++) - Facile - Rapide - Faible coût 	<ul style="list-style-type: none"> - Déformation des éléments parasitaires - Pas de mise en évidence des œufs lourds pour des solutions de densité < 1,3 - Peu adaptée à la recherche de larves
	Sédimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Facile - Faible coût - Recherche des œufs lourds possible 	<ul style="list-style-type: none"> - Longue - Sensibilité moyenne (++)
	Baermann	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptée à la recherche des larves - Sensibilité bonne (+++) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne s'applique qu'à la recherche des larves - Longue - Travailler obligatoirement avec un prélèvement frais (moins d'une heure)
	Telemann-Rivas	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptée à des prélèvements gras - Bon préalable à la coloration de Ziehl-Neelsen 	<ul style="list-style-type: none"> - Longue - Fastidieuse - Nécessite une centrifugeuse
	Colorations	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptées à la mise en évidence de <i>Giardia</i> (sensibilité bonne) et de <i>Cryptosporidium</i> (sensibilité faible) 	- Nécessite des réactifs spéciaux
	Coproculture	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnose des Strongles digestifs par espèce 	<ul style="list-style-type: none"> - Longue - Diagnose délicate - Travailler obligatoirement à partir d'un prélèvement sans agent de conservation (saufréfrigération)



Annexe 4 : Tableau des molécules utilisées en traitement antiparasitaire (synthèse bibliographique)



colonne	source
EFFETS CONNUS sur les poissons et invertébrés d'eau douce	S2 « Maîtriser le parasitisme interne des bovins au pâturage en respectant l'environnement », Vademecum conseil du vétérinaire, Vét'el, 2014
Durée d'excrétion dans les excréments	S1 : « Étude de l'élimination fécale et urinaire de la cyperméthrine chez les bovins- Impact sur les coléoptères coprophages » Gaël Virlovet, 2003 (thèse vétérinaire)
Infos coprophages (JP Lumaret, G. Virlovet)	Toxicité de certains helminthocides vis-à-vis des insectes coprophages et conséquences sur la disparition des excréments de la surface du sol, Lumaret 1986
NIVEAU de RISQUE ENVIRONNEMENTAL (en conditions d'utilisation normales) source VET'EL	S2 « Maîtriser le parasitisme interne des bovins au pâturage en respectant l'environnement », Vademecum conseil du vétérinaire, Vét'el, 2014
Effet sur les coprophages (JP Lumaret, Virlovet)	Toxicité de certains helminthocides vis-à-vis des insectes coprophages et conséquences sur la disparition des excréments de la surface du sol, Lumaret 1986
effets létaux sur les coléoptères coprophages	S3 :« Limiter les effets toxiques des traitements antiparasitaires », Gaël Virlovet, 2007, revue Espaces Naturels, N°17, p 34-35
effets létaux sur les diptères	

compilation des résultats et effets environnementaux globaux

en rouge : 3 + dans une case au moins

en orange 2 + dans une case au moins

Jaune 1+ dans une case

Annexe 5 : Questionnaire de l'enquête



Enquête « gestion du risque parasitaire »
sur les exploitations agricoles
sur le PNC (trame pour l'enquêteur)

Date de l'entretien :

Mode d'entretien : « visuel »/téléphonique/par courrier (*rayez mentions inutiles*)

INFORMATIONS GENERALES

Statut de l'EA :

Nom de l'exploitant :

Date d'installation :

Commune :

Lieu-dit :

Massif Aigoual/Cévennes/Mont Lozère/Causse et Gorges (*rayez mention inutile*)

Production principale :

Taille du cheptel :

Dont mères :

Production secondaire :

Taille du cheptel :

Dont mères :

Viande/lait (*rayez mention inutile*)

Label :

-OUI, *rayez mentions inutiles* : AB/ Label rouge/Nature et Progrès/autre (précisez : _____)

-NON (Conventionnel)

SAU :



Objectif 1 : déterminer quel(s) traitement(s) est(sont) administré(s) aux animaux (fréquence/molécules/mode d'administration/lots...) ?

1. Traitez-vous votre bétail contre les parasites internes et/ou externes ? (à remplir grâce au tableaux ci-dessous)

→ internes

→ externes

• OUI

OUI

• NON

NON

2. Quels produits utilisez-vous, sous quelle forme, pour quel parasite et à quelle période ?

Production principale :

Nom produit	Forme (oral, pour-on, injectable..)	Parasites ciblés	Période(s) d'administration	Sur quels animaux (tous/lots) voir question 4/5

→ prendre une année de référence, si possible 2015

Production secondaire (espèce différente ou conduite différente) :

Nom produit	Forme (oral, pour-on, injectable..)	Parasites ciblés	Période(s) d'administration	Sur quels animaux (tous/lots) voir question 4/5

3. Comment se fait le choix du produit?



- Coût
 - Spectre
 - Conseil vétérinaire
 - Autres : précisez
4. Comment choisissez-vous de traiter (ou non) vos animaux : *(rayez mention(s) inutile(s))*
- préventifs systématiquement sans coproscopie ou autre analyse
 - curatifs selon symptômes
 - traitements adaptés selon coproscopie ou autres analyse
 - autres (précisez)
5. Si tous les animaux du troupeau ne sont pas traités en même temps, comment répartissez-vous les traitements ? *(rayez mentions inutiles)*
- Par lots de naissances
 - Par âge (ex : vaches/génisses/veau ou agnelles/brebis)
 - Seuls les animaux avec symptômes
 - *Autres (précisez) :*
6. Suite aux traitements, effectuez-vous une gestion spécifique de votre troupeau (parcelle spéciale, rotation...)? *(rayez mention inutile)*
- NON
 - OUI, précisez *(rayez mention inutile) :*
 - animaux à l'intérieur pendant une certaine période, précisez combien de temps :
 - animaux sur une parcelle donnée, précisez combien de temps :
 - autre, précisez



Objectif 2 : déterminer le type de parasitisme(s) le(s) plus fréquent(s) selon les exploitations et leur(s) impact(s) économiques

7. Avez-vous constaté, depuis votre installation, des problèmes de parasitisme spécifiques à votre troupeau ?

- OUI
- NON

8. Si oui, quel parasite en particulier est (ou a été) problématique sur votre exploitation ?

- En production principale :
- En production secondaire :

9. De quels symptômes souffrent les animaux ? (sur quels critères vous basez-vous pour diagnostiquer ce parasitisme?)

10. Quels sont, selon vous, les pertes en terme de production ?

1. baisse du rendement laitier
2. mortalité
3. mauvais état corporel
4. autres, précisez :

Objectif 3 : déterminer si une gestion pastorale est mise en place et évaluer son efficacité

11. En général, tenez-vous compte du risque parasitaire dans votre gestion pastorale ?

- OUI
- NON



12. Si oui, de quelle manière ?

- Rotation
- Pâturage mixte
- Allotement des primipares et jeunes pour favoriser la résistance aux parasites
- Allotement en fonction des naissances (décalage)
- Autre, précisez :

13. En cas de troupeau mixte, utilisez-vous cette particularité de votre exploitation dans la maîtrise de la charge parasitaire ?

- NON
- OUI, précisez :
 - bovins après ovins
 - bovins après caprins
 - équins après ovins
 - équins après caprins
 - autres, précisez :

Objectif 4 : déterminer le rôle des vétérinaires quant au choix des produits à utiliser

14. Qui vous conseille sur les molécules à utiliser et le mode d'administration ?

15. Êtes-vous toujours en accord avec ces conseils ?

- OUI, précisez pourquoi :
- NON, précisez pourquoi :

16. Ces conseils comprennent-ils des recommandations quant à la gestion pastorale en général (allotement, décalage des mises à l'herbe, rotation etc...) ?

- OUI
- NON



Objectif 5 : déterminer l'intérêt des traitements alternatifs du point de vue des exploitants ?

17. Que pensez-vous de l'utilisation des produits naturels (huiles essentielles, tanins) en ce qui concerne la gestion du parasitisme ?
18. Avez-vous déjà utilisé ce genre de traitements ? (rayez mention inutile)
- NON, jamais
 - OUI, parfois
 - OUI, souvent
 - OUI, toujours
19. Si oui, sur les conseils de qui (organisme, personnes ressource...) ?
20. Si oui, avec quels résultats ?
- Satisfaisants
 - Mitigés
 - Pas concluants
 - Autres, précisez

Objectif 6 : déterminer si les éleveurs ont connaissance de la présence et de l'intérêt des coprophages pour le bon fonctionnement des écosystèmes pâturés.

21. Connaissez-vous les bousiers de vos prairies et pelouses ?
- Oui parfaitement (connaît différentes espèces, connaît les zones de son EA les plus riches en bousiers, leur rôle et leur intérêt)
 - Oui un peu (sait qu'ils existent/les a déjà observé/connaît leur rôle)
 - NON pas du tout (n'en a jamais entendu parlé)



Objectifs 7 : déterminer leur degré de connaissance quant aux effets des traitements anti-parasitaires sur la faune non-cible

22. A votre avis, y a-t-il un impact des traitements anti-parasitaires à base molécules de synthèse sur l'environnement ?

- OUI, précisez :
- NON, précisez :
- Ne sait pas

23. et plus précisément sur les bousiers ?

- OUI, précisez :
- NON, précisez :
- Ne sait pas

24. Vous a-t-on prévenu de l'impact de ces traitements sur la faune coprophage ?

- OUI, précisez qui :
- NON

Objectifs 8 : évaluer le coût financier des traitements anti-parasitaires

25. Vous est-il possible d'estimer le coût des traitements anti-parasitaires effectués sur votre troupeau ?

- OUI, précisez:-----€/an (coût réel année 20__/estimation (*rayez mention inutile*))
- NON



Objectif 9 : déterminer si l'éleveur est prêt à s'engager dans une démarche en partenariat avec le PNC pour limiter les impacts environnementaux des traitements anti-parasitaire des troupeaux.

26. Dans le cadre d'un projet de plan d'action visant à limiter les impacts environnementaux des traitements anti-parasitaires, le Parc National des Cévennes souhaiterait dans l'avenir travailler avec les agriculteurs pour trouver des solutions satisfaisantes du point de vue sanitaire autant qu'environnemental.

Seriez-vous intéressé par plus de conseils ?

- OUI
- NON

27. Seriez-vous d'accord pour que le Parc National des Cévennes, dans les années à venir, réalise un inventaire des coléoptères coprophages sur votre exploitation ?

- OUI
- NON

Autres précisions/éléments que souhaite apporter l'éleveur

Objectif 10 : appréhender la gestion du risque parasitaire en estive (pour les troupeaux pratiquant l'estive)

Informations complémentaires liées à l'estive

Nom du GP :

Lieu d'estive :

Période d'estive du ___/___ au ___/___

Fonction de la personne interrogée au sein du GP (président,) :

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,



Nombre d'éleveurs adhérents du GP :

Nombre d'éleveurs utilisant l'estive :

Taille du cheptel total :

28. Avez-vous connaissance de problèmes de parasitisme sur l'estive ?

29. Les troupeaux sont-ils systématiquement traités au cours de l'estive ?

- OUI
- NON

30. Comment est prise cette décision ?

Si oui à la réponse 32,

31. → précisez à quelle période ?

32. → pour quel parasite ?

33. → tout le troupeau est-il traité ou seulement certains lots ou type d'animaux ? (précisions)

34. → des analyses sont-elles réalisées pour évaluer la charge parasitaire avant traitement ?

35. → précisez avec quel produit ?

36. → comment sont financés ces traitements ?

37. Les animaux doivent-ils être traités avant l'estive ?

- OUI
- NON

38. Si oui, quand ?

39. Avec quel produit ?



Annexe 6 : Projet initial de suivi du parasitisme du GP de la Loubière (2014)



Projet de suivi du parasitisme sur le GP de la Loubière.

Objectif

Actuellement, le groupement effectue un traitement sur l'estive, à la mi-août, en utilisant une molécule à large spectre (pour 2014 : moxidectine, famille des avermectines). Le traitement est donné à toutes les brebis, quel que soit leur état, et sans connaître leur charge parasitaire (sans analyse coproscopique). L'objectif n'est pas d'interdire ce traitement, mais de suivre la dynamique de la charge parasitaire au long de l'été, et de savoir quels sont les parasites problématiques et les lots infestés, afin de pouvoir cibler le traitement.

Projet de protocole

- Pour avoir une vision dynamique de la charge parasitaire, il est nécessaire de faire un prélèvement par mois.
Proposition de dates de prélèvement : 30 juin, 28 juillet, 25 août* (toutes les 4 semaines, avec prélèvement un lundi, pour que l'échantillon ne reste pas bloqué à la poste le W-E).
* date à affiner, prélèvement effectué après le traitement à la moxidectine, au plus tard deux semaines après.
- Pour pouvoir cibler les lots à traiter, il est nécessaire de faire à chaque fois trois prélèvements : un échantillon d'agnelles, un échantillon de mères en état, un échantillon de mères amaigries (un échantillon : 5 brebis).
Cette catégorisation est-elle aisée à faire à l'œil, lors du prélèvement ? De plus, elle nécessite un prélèvement à l'anus, est-ce aisé sur des brebis ?
- Pour pouvoir cibler les parasites problématiques, il est nécessaire de réaliser des coproscopies qualitatives et quantitatives.
- Il est bien sûr nécessaire d'avoir une analyse des résultats obtenus et des traitements potentiellement nécessaires à mettre en œuvre par un vétérinaire (cabinet Coenders).
Proposition : analyse de chaque coprologie « en temps réel », et restitution d'une synthèse lors de la réunion de fin d'estive.

Problème : les coproscopies ne disent rien sur les strongles pulmonaires (sauf si utilisation de la méthode de Baermann ?) et les parasites externes (galle, poux...).

Il est aussi nécessaire de réfléchir à la conduite du troupeau suite au traitement à la moxidectine, pour éviter une sur-infestation pendant les 15 jours après le traitement (les œufs vivants de parasites sont excrétés suite à l'injection), et éviter une pollution du milieu aquatique environnant (présence d'écrevisses à pieds blanc, impact de la moxidectine (active sur le système nerveux des invertébrés) potentiellement important ?)



Partenaires éventuels de ce projet

- Groupement Pastoral de la Loubière
- COPAGE (suivi du GP, auteur de la pré-étude sur l'impact des traitements anti-parasitaires du bétail sur la faune sauvage)
- Cabinet de vétérinaires Coenders (vétérinaires suivant habituellement ce troupeau), pour la partie opérationnelle
- Groupement de Défense Sanitaire (GDS48), pour conseils et éventuellement financement
- Jean-Pierre Lumaret, professeur du département dynamique et gouvernance des systèmes écologiques de l'Université Paul Valéry - Montpellier III, spécialiste de l'impact des produits antiparasitaires sur l'entomofaune, membre du Conseil Scientifique du PnC, pour relecture du protocole, et conseils
- Avem (association d'éleveurs et de vétérinaires du causse du Larzac), pour relecture du protocole et conseils

À faire prochainement

Demande de devis : vétérinaire, laboratoire d'analyse (après calage du protocole), matériel ? (pots, gants, pains de glace...)



Annexe 7 : Devis de coprologie (6 échantillons)





AVEYRON LABO

Santé animale - Agro alimentaire - Eau Environnement - Chimie et Résidus

195, rue des Artisans, Parc d'activités Bel-Air BP 3118, 12031 RODEZ Cedex 9
Tel : 05.65.76.51.30 Fax : 05.65.76.51.31 www.aveyron-labo.com
e-mail : aveyron-labo@aveyron-labo.fr - n°siret : 487 441 842 00019 - GIP au capital de 265 000 €

AVEYRON LABO

Devis n° DIP : 2016-000158 du 17/05/2016

Dossier suivi par AMBLARD STEPHANIE - Tel : 05 65 76 51 13 - mail : centre@aveyron-labo.fr

Rodez, le 17/05/16

N°client : 13 469
Tél : 06.79.95.33.19
Fax :
Payeur : PARC NATIONAL DES CEVENNES (13 469)
LE CHATEAU -
48400 FLORAC

PARC NATIONAL DES CEVENNES
Le Chateau
48400 FLORAC

Version de tarif : 1 234

Madame, Monsieur,

Conformément à votre demande, nous avons le plaisir de vous adresser notre proposition de prix.

Sous-devis N° 2016000158 01

Motif : Bacterio demande d'exploitant - Site : ATELIER ALLAITANT

Id commande : Coprologie sur 6 prélèvements

Parasito ovins - méthode sel		
Paramètres (\$=paramètre sous-traité)	Méthodes	Paramètre accrédité
Strongles Gastro Intestinaux	Flottation au sel	
Strongyloïdes	Flottation au sel	
Nématodirus	Flottation au sel	
Trichure	Flottation au sel	
Taenia	Flottation au sel	
Coccidies	Flottation au sel	
Autres	Flottation au sel	
Grande Douve	Flottaison Sulfate de Zinc	
Paramphistomes	Flottaison Sulfate de Zinc	
Petite Douve	Flottaison Sulfate de Zinc	
Strongles Gastro Intestinaux	Flottaison Sulfate de Zinc	
Strongyloïdes	Flottaison Sulfate de Zinc	
Nématodirus	Flottaison Sulfate de Zinc	
Trichure	Flottaison Sulfate de Zinc	
Taenia	Flottaison Sulfate de Zinc	
Coccidies	Flottaison Sulfate de Zinc	
Autres	Flottaison Sulfate de Zinc	
Dictyocaulus Filaria	Baerman	
Muellerius	Baerman	
Protosrtongylus	Baerman	

Délai maximum de rendu de résultat : 2 jours.

L'accréditation atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation (accréditation COFRAC Essais n°1-1706, portée disponible sur www.cofrac.fr)
Aveyron Labo est reconnu par le Ministère Français de la Recherche et de la Technologie comme organisme agréé "Crédit Impôt Recherche".

Agréments : Ministères de l'Agriculture, de la Santé, de l'Ecologie, de l'énergie, du Développement Durable, de l'Economie et des Finances.

Page 1/4

Etat des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cevennes,

Marie MOUSSET, Service Développement Durable, PNC juin 2016, Annexes

XXXI





AVEYRON LABO

Santé animale - Agro alimentaire - Eau Environnement - Chimie et Résidus

195, rue des Artisans, Parc d'activités Bel-Air BP 3118, 12031 RODEZ Cedex 9

Tel : 05.65.76.51.30 Fax : 05.65.76.51.31 www.aveyron-labo.com

e-mail : aveyron-labo@aveyron-labo.fr - n°siret : 487 441 842 00019 - GIP au capital de 265 000 €

AVEYRON LABO

Devis n° DIP : 2016-000158 du 17/05/2016

Dossier suivi par AMBLARD STEPHANIE - Tel : 05 65 76 51 13 - mail : centre@aveyron-labo.fr

Tarifs Sous-devis N° 2016000158 01

Désignation	Qt	Prix Unitaire HT	Total HT
PPARAOV01SEL Parasitologie	1	9,18 €	9,18 €
PPARAOVCP01 Parasitologie	1	9,18 €	9,18 €
BBAERMAN01 Recherche de larves de strongles pulmonaires	1	8,36 €	8,36 €

TOTAL HT	26,72 €
TVA (selon taux en vigueur)	5,34 €
TOTAL TTC	32,06 €

Prix pour 6 prestations :

TOTAL HT	160,32 €
TVA (selon taux en vigueur)	32,06 €
TOTAL TTC	192,38 €

Merci de retourner un exemplaire de ce devis daté et signé avec la mention *Bon pour accord*.
Les factures sont payables à 30 jours, sauf stipulation contraire.

Date de validité du present devis : 31/12/2016

Client	Signature :
Date :	

Direction du laboratoire,	Signature:
Date: 18/5/16	

L'accréditation atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation (accréditation COFRAC Essais n°1-1706, portée disponible sur www.cofrac.fr)
Aveyron Labo est reconnu par le Ministère Français de la Recherche et de la Technologie comme organisme agréé "Crédit Impôt Recherche".
Agréments : Ministères de l'Agriculture, de la Santé, de l'Ecologie, de l'énergie, du Développement Durable, de l'Economie et des Finances.

Page 2/

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,

Marie MOUSSET, Service Développement Durable, PNC juin 2016, Annexes

XXXII



Annexe 8 : Fiche de prélèvement et lettre d'information à l'intention des éleveurs du GP de la Loubière



Marie MOUSSET
Service Développement Durable
Pôle agri-environnement
Parc National des Cévennes
48400 Florac
Tel : 06 31 37 69 34
E-mail : marie.mousset@cevennes-parcnational.fr

Florac, Mercredi 4 mai 2016

Objet : proposition de prélèvements en vue de coproscopie

Monsieur,

Dans le cadre du suivi du parasitisme sur les troupeaux estivant à la Loubière, il a été proposé aux éleveurs, lors de la réunion du groupement pastoral du 20/04/2016, de réaliser une coproscopie au sein de chaque élevage avant la montée en estive.

Cette proposition a été faite en accord avec les éleveurs présents, le président du groupement pastoral M. Paul Mourgues, Nathalie Gourabian (COPAGE), Siméon Lefebvre, technicien agri-environnement du Parc National des Cévennes et moi-même, stagiaire sur les traitements antiparasitaires.

Cette coproscopie (analyse en laboratoire des excréments des animaux en vue d'y compter les œufs et larves de parasites présents) s'inscrit donc dans la continuité du travail de suivi réalisé en lien avec le Parc National des Cévennes depuis plus de 2 ans. Elle a pour objectif de pouvoir vous apporter un conseil personnalisé et individuel et de pouvoir évaluer la charge parasitaire de chaque troupeau avant la montée en estive. Cette opération de prélèvement sera financée par le Parc National des Cévennes et sera réitérée une fois les animaux réunis sur l'estive (comme les années précédentes).

Je vous fais donc parvenir aujourd'hui les éléments (fiche de prélèvement, enveloppe, pain de glace et sachets) et conseils nécessaires à ce prélèvement sur votre exploitation (au dos).

Si vous souhaitez avoir des résultats plus précis, nous pouvons également réaliser des prélèvements par lots. Si tel est le cas, veuillez me contacter.

Je reste disponible pour tout renseignement ou conseil,

Cordialement,

Marie MOUSSET

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,



Conseils de prélèvements

Pour obtenir les résultats les plus fiables possibles, le prélèvement doit être effectué **en début de semaine** (un lundi ou un mardi) et **expédié rapidement** de façon à ne pas rester stocké trop longtemps dans les locaux de la Poste, ce qui fausserait les résultats.

Étant donné que des prélèvements par lots sont plus difficilement réalisables, je vous propose de ne faire qu'**un seul prélèvement** en ramassant les **excréments les plus frais des animaux le matin** en bergerie et en les mélangeant (crottes visiblement issues de différents animaux).

Pour garantir une meilleure préservation du prélèvement, je vous joins un pain de glace de 200g (format adapté à l'affranchissement de l'enveloppe jointe) qui devra être placé au congélateur à la réception et jusqu'à utilisation.

Comment procéder ?

- Ramasser les crottes des animaux le matin en bergerie, choisir les excréments **les plus frais** provenant visiblement d'animaux distincts.
- Mettre les crottes obtenues dans le plus petit sachet et le refermer soigneusement.
- Mettre le plus petit sachet et le pain de glace dans le plus grand sachet, puis dans l'enveloppe jointe déjà complétée.
- **N'oubliez pas de dater et de mettre dans l'enveloppe la fiche de prélèvement.**
- Mettre le tout dans un réfrigérateur s'il n'est pas posté rapidement.
- Poster la lettre pré-affranchie au plus vite.

Merci d'avance de votre participation.



Fiche de prélèvement pour coproscopie

Estive de la Loubière

Origine du prélèvement

Éleveur : XXXXXX XXXX

Type d'animaux : ovins

Adresse :

Date du prélèvement : ____/____/2016

Résultats à transmettre par le laboratoire aux personnes suivantes :

Marie MOUSSET
Service Développement Durable
Pôle agri-environnement
Parc National des Cévennes
48400 Florac
Tel : 06 31 37 69 34
E-mail : marie.mousset@cevennes-parcnational.fr

Dr Nico Cohenders
14 rue de la Croix Blanche
48400 Florac
Tél : 04 66 45 21 45
E-mail : vetoflorac@yahoo.fr



Annexe 9 : Résultats des prélèvements effectués par lots chez un éleveur du GP de la Loubière





AVEYRON LABO

Dossier : 160518 021015 01

AVEYRON LABO

Santé animale - Agro alimentaire - Eau Environnement - Chimie et Résidus
192, rue des Artisans, Parc d'activités Bel-Air BP 3118, 12031 RODEZ Cedex 9
Tel : 05.65.76.51.30 Fax : 05.65.76.51.31 www.aveyron-labo.com
e-mail : aveyron-labo@aveyron-labo.fr - n°siret : 487 441 842 00019 - GIP au capital de 205 000 €

Rapport Essai

Aide au diagnostic - type d'analyse : Parasitologie

Date de création du dossier : 18/05/16

Date d'édition : 20/05/16 à 12:23

PARC NATIONAL DES CEVENNES

Le Chateau
48400 FLORAC

Préleveur
Nom :
Adresse :
Commune :

Copie à :
Dr COENDERS NICOLAS
MOUSSET MARIE

Prélèvement	Animal	Infos dossier
Bordereau : 1 Nature du prélèvement : EXCREMENTS	Espèce : Ovin	Date de réception : 18/05/16 Date de prélèvement : 17/05/16 Date d'analyse : 18/05/16
Remarques : ESTIVE DE LA LOUBIERE : ELEVAGE MAZER FREDERIC		
Paramètres	Résultats	
LOT IAGNELLES		
<u>Recherche de larves de strongles pulmonaires</u>		
Dictyocaulus Filaria (larves/10g)	Absence dans 10g (Baerman)	
Muellerius (larves/10g)	Absence dans 10g (Baerman)	
Protosomogylus (larves/10g)	Absence dans 10g (Baerman)	
<u>Parasitologie</u>		
Grande Douve	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Paramphistomes (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Petite Douve (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Strongles Gastro Intestinaux (oeufs/g)	200 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Strongyloïdes (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Nématodirus (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Trichure (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Taenia	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Coccidies (oocystes/g)	200 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
Autres	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)	
<u>Parasitologie</u>		
Strongles Gastro Intestinaux (oeufs/g)	150 (Flottation au sel)	
Strongyloïdes (oeufs/g)	150 (Flottation au sel)	
Nématodirus (oeufs/g)	0 (Flottation au sel)	
Trichure (oeufs/g)	0 (Flottation au sel)	
Taenia	0 (Flottation au sel)	
Coccidies (oocystes/g)	450 (Flottation au sel)	
Autres	0 (Flottation au sel)	

La délivrance de ce document ne tient pas compte de l'exactitude associée aux résultats (incertitudes disponibles sur demande).
Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il comporte 2 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Page valideur : B.L. Page 1/2





AVEYRON LABO

Dossier : 160518 021015 01

AVEYRON LABO

Santé animale - Agro alimentaire - Eau Environnement - Chimie et Résidus

195, rue des Artisans, Parc d'activités Bel-Air BP 3118, 12031 ROCOZ Cedes 9

Tel : 05.65.76.51.30 Fax : 05.65.76.51.31 www.aveyron-labo.com

e-mail : aveyron-labo@aveyron-labo.fr - n°siret : 487 441 842 00019 - GIP au capital de 205 000 €

Rapport d'essai

Paramètres	Résultats
LOT 2 BREBIS INTERIEUR	
<u>Recherche de larves de strongles pulmonaires</u>	
Dictyocaulus Filaria (larves/10g)	Absence dans 10g (Baermann)
Muellerius (larves/10g)	Présence dans 10g (Baermann)
Protostrongylus (larves/10g)	Absence dans 10g (Baermann)
<u>Parasitologie</u>	
Grande Douve	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Paramphistomes (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Petite Douve (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Strongles Gastro Intestinaux (oeufs/g)	550 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Strongyloïdes (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Nématodirus (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Trichure (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Taenia	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Coccidies (oocystes/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Autres	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
<u>Parasitologie</u>	
Strongles Gastro Intestinaux (oeufs/g)	700 (Flottation au sel)
Strongyloïdes (oeufs/g)	50 (Flottation au sel)
Nématodirus (oeufs/g)	0 (Flottation au sel)
Trichure (oeufs/g)	0 (Flottation au sel)
Taenia	0 (Flottation au sel)
Coccidies (oocystes/g)	50 (Flottation au sel)
Autres	0 (Flottation au sel)
LOT 3 BREBIS EXTERIEUR	
<u>Recherche de larves de strongles pulmonaires</u>	
Dictyocaulus Filaria (larves/10g)	Absence dans 10g (Baermann)
Muellerius (larves/10g)	Présence dans 10g (Baermann)
Protostrongylus (larves/10g)	Absence dans 10g (Baermann)
<u>Parasitologie</u>	
Grande Douve	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Paramphistomes (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Petite Douve (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Strongles Gastro Intestinaux (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Strongyloïdes (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Nématodirus (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Trichure (oeufs/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Taenia	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Coccidies (oocystes/g)	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
Autres	0 (Flottaison Sulfate de Zinc)
<u>Parasitologie</u>	
Strongles Gastro Intestinaux (oeufs/g)	15 (Flottation au sel)
Strongyloïdes (oeufs/g)	0 (Flottation au sel)
Nématodirus (oeufs/g)	0 (Flottation au sel)
Trichure (oeufs/g)	0 (Flottation au sel)
Taenia	0 (Flottation au sel)
Coccidies (oocystes/g)	50 (Flottation au sel)
Autres	0 (Flottation au sel)

CS=Colombis au saug, NAD=Gélose NAD, Raou=Raouback, (rc)=en cours d'analyse, N/A=non analysé, N.M.=non mesurable

La délivrance de confidentialité ne tient pas compte de l'exactitude associée aux résultats (exactitudes disponibles sur demande).

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il comporte 2 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Page valide : REL Page 2/2

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,

Marie MOUSSET, Service Développement Durable, PNC juin 2016, **Annexes**

XXXIX





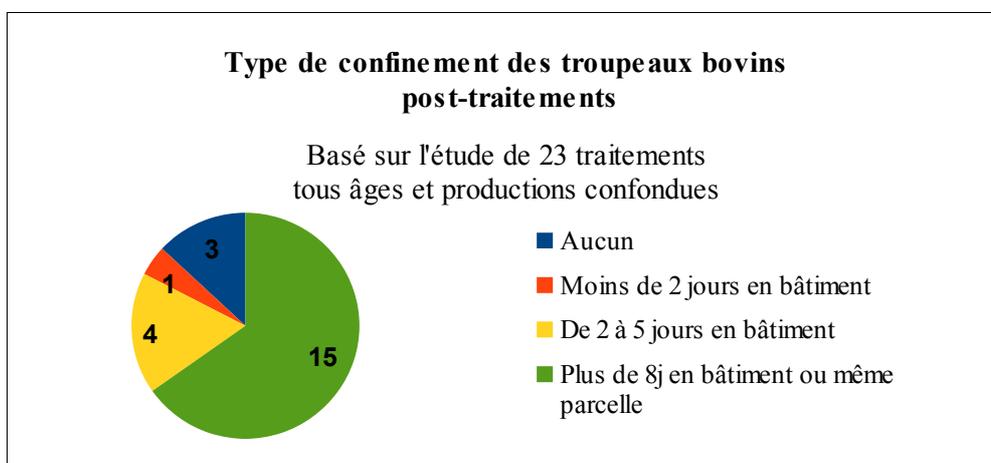
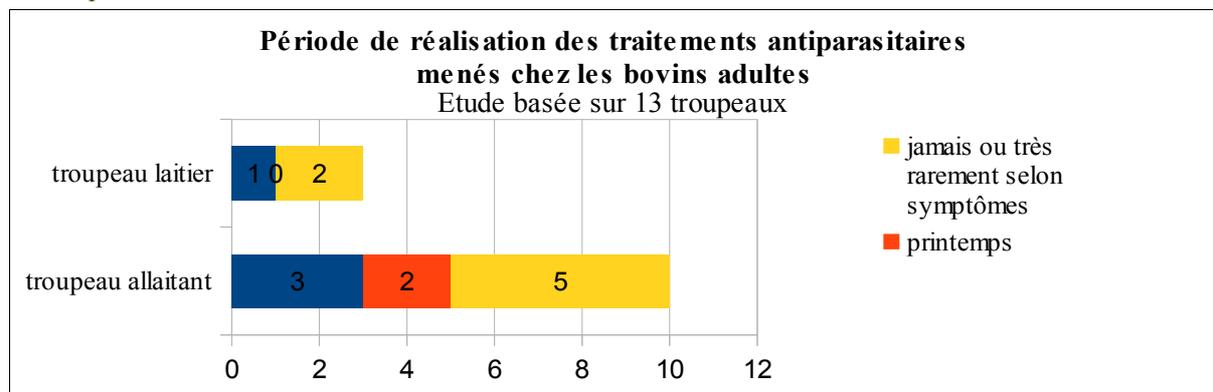
Annexe 10 : Fiche bilan de l'enquête pour l'élevage bovin



Bilan de l'enquête menée chez les éleveurs bovins lait et viande

11 éleveurs regroupant 13 troupeaux

- 3 troupeaux laitiers et 10 troupeaux allaitants
 - 7 troupeaux (6 EA) sur le massif du Mont Lozère, un sur le massif Causses et Gorges, un sur le massif de l'Aigoual et 4 sur le massif des Vallées cévenoles (3 EA).
 - 23 traitements étudiés
- ✓ Jamais de coprologie, traitements systématiques.
 - ✓ 2 troupeaux ne sont jamais traités (adultes et jeunes) jamais interne et externe.
 - ✓ peu de traitements externes mais utilisation d'endectocides.
 - ✓ bovins adultes peu traités.
 - ✓ utilisation d'ivermectine très fréquente, notamment chez les jeunes animaux.
 - ✓ confinement à priori assez important des animaux post-traitement, limitant les impacts des avermectines.
 - ✓ molécules identiques utilisées une année sur l'autre pour une majorité de bovins
 - ✓ gestion pastorale ne prenant pas en compte le paramètre « parasitisme » sauf chez 2 des 11 éleveurs.
 - ✓ pas de différence significative entre les troupeaux lait et viande, mais échantillon de troupeaux laitiers trop restreint.



SYNTHESE/BILAN DE L'ETUDE DES TROUPEAUX BOVINS

Problèmes soulevés	Idées et pistes
<ul style="list-style-type: none"> Les éleveurs situés sur le Mont Lozère semblent moins informés de l'écotoxicité des molécules de synthèse que ceux situés sur les autres massifs (ressenti personnel) 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité d'informer les éleveurs sur l'écotoxicité des molécules antiparasitaires, sur le rôle des Coléoptères coprophages pour leur surfaces fourragères et sur leur cycle (éviter les traitements en période critique pour les insectes)
<ul style="list-style-type: none"> Utilisation répétée de la même molécule dans beaucoup d'élevage (pas problématique si seuls les jeunes individus sont traités) risque de résistance des parasites 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité d'informer sur le risque de résistance des parasites ; Favoriser le changement de molécule ;
<ul style="list-style-type: none"> Aucun éleveur ne fait de coproscopie en élevage bovin 	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser et encourager les coproscopies pour adapter la fréquence et le type de traitement
<ul style="list-style-type: none"> Utilisation fréquente de lactones macrocycliques, notamment ivermectine, même si ce n'est que chez les jeunes individus 	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser la moxydectine en remplacement de l'ivermectine, ou une association de molécules avec une écotoxicité moindre ; Réfléchir à la création de la prémunition chez les jeunes individus
<ul style="list-style-type: none"> Gestion pastorale mise en place sans prendre en compte le risque parasitaire 	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser la réflexion sur le sujet ; Informé sur les cycles des parasites, les rotations
Points positifs à favoriser	
<ul style="list-style-type: none"> Traitements souvent réalisés à l'automne à la rentrée à la bergerie <ul style="list-style-type: none"> Animaux en majorité confinés après traitements 	
LEVIERS	
<ul style="list-style-type: none"> Prix élevé des antiparasitaires de synthèse Éleveurs réceptifs et demandeurs d'informations troupeaux allaitants a priori moins sollicités, possiblement plus de facilité à limiter leurs traitements 	

A faire en plus de l'inventaire des Coléoptères coprophages :

- ✗ Réaliser une étude plus exhaustive des troupeaux bovins, avec plus d'éleveurs en système laitier**
- ✗ Faire perdurer le contact avec les éleveurs**
- ✗ INFORMER**



Annexe 11 : Fiche bilan de l'enquête en élevage équin



5 éleveurs/propriétaires :

- 2 élevages de chevaux d'endurance (un sur le massif des Causses et Gorges, l'autre sur les Vallées cévenoles)
- 2 propriétaires/éleveurs de chevaux/ânes de loisirs (un sur le massif Causses et Gorges, l'autre sur le Mont Lozère)
- 1 éleveur de chevaux de trait (viande et débardage) sur le massif des Causses et Gorges

✓ un éleveur ne traite jamais ;

✓ les propriétaires de chevaux de loisir ou d'ânes traitent en général une fois par an ;

✓ **les chevaux d'endurance sont traités systématiquement 4 à 6 fois par an et représentent un risque plus important :**

- un traitement systématique avant chaque compétition (1 mois avant) ;
- tous les traitements à base d'ivermectine ;
- quasiment aucun confinement des animaux post-traitement et chevaux excréant sur leur parcours d'entraînement ;
- pas de coprologie ou très rarement ;
- jeunes individus encore plus traités que les adultes ;
- gestion pastorale prenant en compte les cycles des parasites mais difficilement réalisables : chevaux empruntant les mêmes chemins, parcelles réduites, difficulté de mettre en place des rotations efficaces ;
- animaux très sollicités et très onéreux ;

✓ éleveurs sensibles à l'environnement mais avec peu de connaissances ;



SYNTHESE/BILAN DE L'ETUDE DES EQUINS

Problèmes soulevés	Idées et pistes
<ul style="list-style-type: none"> Utilisation massive d'ivermectine chez les chevaux d'endurance 	<ul style="list-style-type: none"> Tenter de remplacer l'ivermectine par de la moxydectine (spectre identique, voir si le coût est envisageable)
<ul style="list-style-type: none"> Pas de confinement des animaux post-traitement 	<ul style="list-style-type: none"> Réfléchir à la mise en place de confinement ou de parcelle dédiée à l'excrétion
<ul style="list-style-type: none"> Gestion pastorale compliquée 	→ frein
<ul style="list-style-type: none"> Animaux très sollicités et onéreux, difficulté pour les éleveurs de prendre le risque d'avoir des performances moindre 	→ frein
<ul style="list-style-type: none"> Fréquence de traitement très élevée 	<ul style="list-style-type: none"> Réfléchir à limiter les traitements des animaux qui ne sont pas à l'entraînement (poulinières, jeunes de plus de 2 ans, chevaux retraités) favoriser la résistance des individus
<ul style="list-style-type: none"> Coprologie très rare 	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser la coprologie
<ul style="list-style-type: none"> Connaissances limitées de l'écotoxicité des molécules de synthèse et des Coléoptères coprophages 	<ul style="list-style-type: none"> Informier sur les effets sur la faune non cible, sur les Coléoptères coprophages et leur cycle
Points positifs à favoriser/leviers	
<ul style="list-style-type: none"> Éleveurs réceptifs, désireux pour certains de limiter leurs impacts et voulant y réfléchir efficacement Travail plus « facile » avec les propriétaires de chevaux de loisir (hors endurance) 	

A faire en plus de l'inventaire Coléoptères :

- ✗ Étudier les pratiques de traitements des particuliers possédant des chevaux/ânes ;
- ✗ Étudier plus précisément les pratiques des éleveurs de chevaux d'endurance, et notamment les sites d'entraînement après traitement ;
- ✗ Initier le travail en collaboration avec les éleveurs qui étaient volontaires ;
- ✗ **INFORMER**



Annexe 12 : Fiche bilan de l'enquête en élevage ovin



16 éleveurs (16 troupeaux)

- principalement sur les massifs des Vallées cévenoles et le Causse
- étude ayant seulement concernée les ovins viande et avec très peu de données sur l'Aigoual (défaut d'exhaustivité de l'enquête)

- ✓ Traitements antiparasitaires externes très rares sauf problème récurrent sur une EA
- ✓ Traitements annuels systématiques courants.
- ✓ Coproscopie assez largement utilisée.
- ✓ Confinement des troupeaux rare en élevage ovin, troupeaux souvent traités au printemps à la mise à l'herbe.
- ✓ Ovins adultes traités de une fois (majorité) à plusieurs fois par an.
- ✓ Utilisation de molécules variées, très rarement de lactones macrocycliques, et changement fréquent de molécules dans la plupart des élevages.
- ✓ Éleveurs soucieux de limiter leur impact.
- ✓ Intervention de l'AVEM sur certaines EA avec une approche globale du troupeaux.
- ✓ Troupeaux estivant de deux types : non traités car les éleveurs estiment que le traitement en estive suffit, ou traitement de l'estive qui s'ajoute à ceux pratiqués sur l'EA.

A faire :

- ➔ **Nécessité d'approfondir l'étude sur les GP**
- ➔ **INFORMERb**
- ➔ **Travailler avec les éleveurs volontaires, notamment sur les périodes de traitements et le confinement**



Annexe 13 : Fiche bilan de l'enquête en élevage caprin



5 éleveurs caprins lait

- **impossibilité de tirer des conclusions au vue du faible échantillon**
- **nécessité d'approfondir l'étude**
- **éleveurs soucieux de réduire leur impact et de trouver des alternatives notamment du fait de la législation**
- **comme tous les autres éleveurs, besoin d'information**

→ INFORMER

→ REALISER UNE ETUDE PLUS PRECISE

→ Rechercher des démarches alternatives pour aider les éleveurs à gérer le parasitisme



Annexe 14 : Carnet de bord



Carnet de bord

Semaine du 4 au 8 avril 2016

- première immersion dans le contexte professionnel ;
- réunion de Pôle 04/04;
- sortie sur le massif des Vallées Cévenoles avec Siméon (TAE et maître de stage) 06/04 ;
- sortie sur le massif de l'Aigoual avec Laurette (TAE) 08/04 ;
- réflexion sur le sujet du stage, mission encore peu définie ;
- premier essai de plan ;

Ressentis et impressions :

Le projet et l'étude ne sont pas clairs pour moi. J'ai du mal à définir quel sera mon rôle dans le détail. Toutes les personnes croisées essayent d'intervenir dans mon sujet de stage, me laissant dans un flou peu agréable.

L'ambiance au sein du Pôle agri est détendue et sympathique. Les visites de massifs sont utiles pour prendre la mesure du territoire et de sa diversité (sans migraine c'est toujours plus agréable!)

Semaine du 11 au 15 avril 2016

- sortie sur le massif Causses et Gorges avec Olivier (TAE)13/06 ;
- visite de tous les bureaux et services du PNC avec Vivianne ;
- premières recherches bibliographiques ;
- prise de contacts diverses (laboratoires, vétérinaires, Chambre d'Agriculture, GDS...) ;
- préparation des questionnaires ;

Ressentis et impressions :

Les visites de massifs sont toujours aussi intéressantes pour le contact avec les TAE, la rencontre des éleveurs, les repas partagés et les connaissances du territoire. Les TAE sont une mine d'information !

Semaine du 18 au 22 avril 2016

- poursuite du projet ;
- réunion du GP de la Loubière et rencontre avec les éleveurs 20/04 ;
- première prise de rendez-vous avec les éleveurs ;
- réunion avec une personne du SCVT ;
- visite du massif du Mont Lozère avec Stéphane (TAE) et du centre de ressource du PNC 21/04 ;

Ressentis et impressions :

Le contact avec les éleveurs au téléphone se passe très bien même si je suis peu à l'aise dans ces communications téléphoniques.

La rencontre d'une personne du service SCVT ne s'est pas bien passée. Je sens le regret chez cette personne

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,



de ne pas avoir eu « son stagiaire coléoptères ». De fait, on essaye d'orienter mon travail vers les coléoptères et vers différents chercheurs qui, je l'apprend après, ne sont pas en bons termes. On me reproche d'avoir une entrée trop pastorale. Je me sens au milieu de conflits dont je ne maîtrise pas les tenants et aboutissants. Cette situation est peu agréable.

Les discussions avec Siméon et Julien calment mes appréhensions, nous devons définir clairement le cadre de mon stage et il est évident pour eux comme pour moi que l'entrée de celui-ci sera pastoral même s'il est important de ne pas perdre de vue les enjeux écologiques.

Je m'aperçois que les choses n'avaient pas été clairement définies au sein même du PNC et entre les différents services.

Mon entretien téléphonique avec Lise Roy me rassure également.

Semaine du 25 au 29

- poursuite de la bibliographie (conséquence!) ;
- entretiens avec les éleveurs (Aigoual et Cévennes) ;
- création d'un tableur pour stocker, trier et organiser les données de l'enquête ;

Ressentis et impressions :

La phase de terrain est bien partie. Les éleveurs sont agréables et très accueillants, m'invitant à partager leur repas. J'apprécie beaucoup cette phase qui me fait visiter encore plus le territoire, découvrir des paysages contrastés et des types d'exploitations très variés.

La lecture d'articles scientifiques en anglais est encore plus simple que prévu, d'un anglais très accessible.

Semaines du 2 au 6 mai, du 9 au 13 mai

- réunion de pôle 02/05 ;
- poursuite des entretiens avec les éleveurs Causses et Cévennes ;
- envoi du nécessaire pour prélèvements aux éleveurs du GP de la Loubière ;

Ressentis et impressions :

Le projet est plus clair pour moi, j'en suis soulagée. Les deux services se sont rencontrés et ont décidé d'éclaircir les choses et de définir les actions à venir. Ma mission est bien principalement axée sur le pastoralisme et sur les pratiques actuelles en matière de gestion du parasitisme. J'ai un peu de mal avec la vision très protectionniste de certaines personnes du PNC qui ont, à mon sens, parfois du mal à se mettre à la place des agriculteurs.

Semaine du 16 au 20 mai

- prélèvements « dans » les brebis d'un éleveur du GP de la Loubière 17/05 ;
- Travail sur le plan du rapport/envoi problématique et plan à Lise Roy ;
- poursuite entretiens éleveurs (Causses) ;
- déjeuner du pôle aux Crozes 19/05

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,



Ressentis et impressions :

Je suis de plus en plus à l'aise lors des entretiens dont je maîtrise désormais le questionnaire parfaitement. Je rentre les données chaque soir pour ne rien oublier car beaucoup de détails ne sont pas écrits et j'ai fait le choix de ne pas enregistrer mes entretiens. Jusqu'ici je trouve mes entretiens très positifs et les éleveurs ouverts à la discussion. Je me pose tout de même des questions quant à leur franchise au sujet de leur pratiques de gestion du parasitisme. Je les sens parfois « obligés » de me dire ce qu'ils pensent que j'aimerais entendre.

Semaine du 23 au 27

- entretiens éleveurs (Causses et Mont Lozère) ;
- finalisation des recherches bibliographique (molécules, écotoxicité, Coléoptères...);
- définition de ma mission après la soutenance (recherche et synthèses de projets similaires) ;
- analyse des données ;

Ressentis et impressions :

La découverte du Mont Lozère a été très intéressante que ce soit par les superbes paysages offerts par les genêts en fleur ou par les rencontres avec les éleveurs bovins, peu vus jusqu'ici.

Première rencontre avec un éleveur ne souhaitant pas me répondre car peu satisfait du PNC. La discussion avec cet éleveur a été très enrichissante (et riche en pèlardons).

Semaine du 30 mai au 3 juin 2016

- analyse des données ;
- réunion de pôle 30/05 ;
- dernière petite mise en forme de la partie bibliographie ;

Ressentis et impressions :

La fin des entretiens sonne le début du travail au bureau, ce qui n'est pas toujours le plus agréable quand il fait beau dehors. Toutefois, les dernières recherches de ma bibliographie m'intéressent beaucoup.

Semaines du 6 au 10 juin, du 13 au 17 juin et du 20 au 24 juin

- visite de l'estive du Peyrastré (GP de la Loubière) et rencontre du berger ;
- rédaction du rapport ;
- fin de l'analyse des données recueillies ;
- réunion de pôle 13/06 ;

Ressentis et impressions :

La seule demi-journée passée sur le terrain avec Siméon à l'estive du Peyrastré m'a permis de m'aérer pour revenir plus concentrée le lendemain. Vivement la fin du rapport !

État des lieux des pratiques de gestion du parasitisme dans les troupeaux au sein du Parc National des Cévennes,



Et si on se posait des questions?



(merci Julien...)

- *Comment se fait-il que les traitements externes soient si faibles, est-ce la réalité ou y a-t-il une honte à parler de certaines parasitoses (gales et piétin) ?*
- *Les données sur l'utilisation des avermectines sont-elles fiables et comment seraient-elles vérifiables ?*
- *Les résultats tendent à prouver que les ovins sont plus traités que les bovins, sans explication quant à cet état de fait. Cette constatation chez les équins de sport se justifie par le prix des animaux, mais elle reste source de questionnement chez les ovins. Les ovins sont-ils plus sensibles au parasitisme ?*
- *Pourquoi les éleveurs bovins n'effectuent pas de coproscopie alors que la gestion est plus souvent individuelle et que cela semble a priori plus simple qu'en élevage ovin ou caprin ?*
- *La forte proportion d'éleveurs utilisant des traitements alternatifs à l'allopathie est-elle due à un biais de l'étude ou cela traduit-il un fait ?*
- *Si les éleveurs ne reconnaissent pas de problèmes de parasitisme « ingérable » sur leur exploitation, est-ce parce qu'ils ne veulent pas l'admettre ou parce qu'ils intègrent le parasitisme comme faisant naturellement partie de leur troupeau ?*
- *Si certains vétérinaires prennent les devants et font de la prévention sur la résistance des vers et sur l'écotoxicité des molécules, pourquoi les autres ne le font pas ? Est-ce parce qu'ils sont aussi vendeurs des produits ? Est-ce simplement par manque de préoccupation environnementale ? Est-ce par manque d'informations ?*





Sensation

Par les soirs bleus d'été, j'irai dans les sentiers,
Picoté par les blés, fouler l'herbe menue :
Rêveur, j'en sentirai la fraîcheur à mes pieds.
Je laisserai le vent baigner ma tête nue.
Je ne parlerai pas, je ne penserai rien :
Mais l'amour infini me montera dans l'âme,
Et j'irai loin, bien loin, comme un bohémien,
Par la Nature, heureux comme avec une femme.

Arthur Rimbaud

Résumé

Le Parc National des Cévennes, né dans un des berceaux de l'agropastoralisme méditerranéen, dispose d'un service entièrement consacré au développement durable. Dans ce cadre, il se doit d'accompagner et de soutenir l'agriculture vers des pratiques respectueuses de la biodiversité et de l'environnement. Les modifications des pratiques agricoles font aujourd'hui peser un risque certain sur la pérennité de cet environnement, alors même qu'il a été engendré et forgé par l'union ancestrale de l'agropastoralisme et du territoire. Parmi ces menaces, l'utilisation de molécules de synthèse en gestion du parasitisme pose de nombreuses questions notamment sur la conservation des communautés coprophages.

La présente étude a donc été commandée par le PNC dans le cadre d'un projet de plan d'action de pratiques agricoles favorables à la conservation des communautés coprophages. Elle synthétise les impacts écotoxicologiques connus des molécules de synthèse utilisées en traitement antiparasitaire en élevage ovin, bovin, caprin et équin. Elle dresse également l'état des lieux des pratiques des éleveurs du Parc National des Cévennes en matière de gestion du risque parasitaire et permettra d'initier le futur plan d'action.

Abstract

The French National Park in Cévennes (Parc National des Cévennes, PNC) is located in one of the birthplaces of the mediterranean agropastoral systems and it has a complete service dedicated to sustainable development. It has the task of supporting agriculture toward environmentally friendly practices. The changes in farming practices endanger the balance of the ecosystems which have been created by centuries of farming and grazing. Among these threats, the use of endectocids and antihelmintics in general raises many questions about its ecotoxicity, especially on coprophagous insects.

The present study has been ordered by the PNC within the framework of a project for a plan of actions for coprophagous insects conservation. It compiles the different studies on the ecotoxicity of anthelmintics and endectocids currently used for goats, horses, sheep and cattle. It also inventories the local practices for parasitism management in the farm located on the PNC's territory. and it will introduce a futur plan of action.

Mots clés : Parasitisme-Parasite-Avermectine-Lactones macrocycliques-Élevage-Traitements
