

Parasitisme helminthique en élevage biologique ovin : réalités et moyens de contrôle

Les problèmes de santé en élevage ovin représentent 7 à 12 % des coûts en élevage conventionnel et 5 à 30 % en élevage biologique dans la même région (Auvergne : Benoit et Laignel 2002), indiquant ainsi que la maîtrise des coûts de santé est une composante indispensable de la réussite, en particulier en élevage biologique. Le parasitisme helminthique (nématodes, cestodes et trématodes) est considéré comme un élément essentiel de la gestion de la santé d'un troupeau de ruminants. Une synthèse des problèmes de santé en élevage biologique de ruminants (Cabaret 2003) met en évidence l'importance du parasitisme chez les bovins et encore plus chez les ovins. Cette importance attribuée au parasitisme est le fruit de considérations subjectives et objectives. Cette double évaluation est liée au fait que le parasitisme a souvent un impact zootechnique difficile à évaluer : les mortalités directes sont rares et le diagnostic

précis n'est souvent pas réalisé, qu'il s'agisse d'élevages biologiques ou conventionnels. Dans la majorité des situations, l'appréciation subjective ne correspond donc pas à l'évaluation objective : une étude en élevage caprin laitier traditionnel a montré que les perceptions du parasitisme intestinal sont liées essentiellement à des informations de la presse professionnelle et à la pathogénicité du parasite telle qu'elle est établie par les parasitologistes : l'infestation par la douve (un parasite très pathogène) était considérée comme un problème important par les éleveurs caprins alors qu'aucun de leurs élevages n'hébergeait ce parasite (Cabaret *et al* 1986).

Résumé

Le maintien d'une bonne santé est un problème majeur en élevage biologique ovin (5 à 30 % des coûts d'élevage). L'infestation par les parasites est une des composantes principales du maintien de la santé. L'identification des parasites est le premier pas dans la démarche de construction d'un programme de contrôle parasitaire. Les outils de diagnostic sont disponibles, mais ne sont pas beaucoup utilisés, bien qu'ils soient un élément essentiel de la maîtrise. Un diagnostic permet de choisir l'antiparasitaire de synthèse le plus opportun, ou aussi d'orienter sans trop de risque vers des choix phytothérapeutiques ou homéopathiques. Le choix des animaux qui recevront avec profit ces traitements, ou qui devraient être suivis particulièrement en tant que source principale de contamination des pâtures, est important. Le FAMACHA® (un indicateur d'anémie) et l'index de diarrhée sont des instruments disponibles pour les éleveurs. L'efficacité du FAMACHA® repose sur la présence d'*Haemonchus* et est donc d'un intérêt limité en région tempérée, bien que cet indicateur puisse être très utile en été-début d'automne pour les sites avec *Haemonchus*. L'indice de diarrhée semble prometteur mais nécessite des approfondissements. La difficulté principale est de construire un contrôle intégré du parasitisme chez les ovins. Celui-ci dépendra fortement de l'organisation de la ferme, de la faune parasitaire et du type d'animal au pâturage. La gestion du parasitisme est donc différente d'une ferme à l'autre, et les règles de décision devraient être proposées aux éleveurs ovins.

Le parasitisme helminthique est diversifié : un ovin héberge des nématodes parasites du tube digestif (six espèces sont couramment présentes) ou des poumons, des trématodes (douve ou paramphistomes), des cestodes (*Moniezia*), des insectes (oestres). Cette diversité n'est pas répartie uniformément au sein des élevages et les méthodes de prévention vont dépendre pour beaucoup des groupes ou des espèces de parasites en cause. Chaque éleveur doit donc faire l'effort d'établir un diagnostic parasitaire préliminaire à toute tentative de gestion des parasites. Tous les animaux ne sont pas également infestés, par les nématodes par exemple : certaines races sont plus sensibles, les jeunes sont souvent les plus infestés, certains animaux présentent une résistance de type génétique (Gruner et Cabaret 1988) ; la gestion du parasitisme peut passer par le repérage des animaux les plus sensibles (Hoste *et al* 2002). La maîtrise du parasitisme repose pour l'essentiel sur l'utilisation d'antiparasitaires en élevage conventionnel, mais leur usage est strictement réglementé en élevage biologique (REPAB 2000), ce qui nécessite une gestion plus intégrée : utilisation raisonnée des pâturages, traitements anthelminthiques alternatifs (Höglund *et al* 2001). La démarche pour

un élevage se décompose donc en trois étapes : 1) identification des parasites, 2) identification des animaux les plus infestés, 3) choix des outils intégrés pour réduire l'infestation. Les deux premières étapes ne sont pas indispensables aux seuls élevages biologiques, mais elles y ont une importance particulière. La troisième étape diffère très souvent entre élevages biologiques et élevages traditionnels.

Cet article est fondé sur les données de la littérature (peu nombreuses) et sur celles qui ont été acquises sur des ovins allaitants de moyenne montagne (en Auvergne, dans le cadre d'un projet concernant l'élevage biologique : plateforme élevage biologique Redon-Orcival de l'INRA), certains résultats étant déjà publiés et d'autres en cours d'élaboration. Il est évident que la synthèse globale sera incomplète, mais il nous a semblé que, dans le cadre de l'importante demande d'informations concernant le parasitisme en élevage biologique, des résultats qui ne sont pas totalement aboutis peuvent servir de pistes.

1 / Identification des helminthes

1.1 / Evaluation subjective et objective du parasitisme

L'identification est indispensable : l'importance du parasitisme chez les ovins n'est pas également répartie. Une étude réalisée en Ecosse (Halliday *et al* 1991) indiquait que les myiases étaient les seuls problèmes recensés chez les ovins, un autre travail en Espagne sur des oliveraies avec élevage extensif mixte ovins-porcins (Trujillo *et al* 2003) mentionnait l'absence de problèmes sanitaires, alors que Bonnin (1997) soulignait que le problème de santé le plus important en France concerne les parasites. Ces estimations reposent sur des appréciations subjectives par des fermiers ou des acteurs de l'élevage ; elles sont répétables quel que soit le mode d'enquête (questionnaire postal ou par interview), mais dépendent assez sensiblement du « vécu » (type d'information, incidents récents de pathologie) lié au phénomène parasitaire.

En France, dans des conditions similaires d'élevage, les exploitants indiquaient une importance forte du parasitisme, qui passe de 13 à 36 % selon le département dans la région Centre, bien qu'aucune différence objective n'ait pu être mise en évidence. Dans la même étude (Cabaret *et al* 1986), aucune relation entre l'intensité du parasitisme helminthique et son appréciation subjective n'a pu être mise en évidence, ce qui montre la nécessité impérative d'un diagnostic dans l'élevage avant de choisir un scénario de gestion du parasitisme. Ces conclusions sont tirées d'élevages laitiers caprins, mais nous semblent tout à fait applicables à l'élevage ovin.

1.2 / Strongles digestifs

L'infestation par les nématodes du tube digestif (strongles digestifs) est la règle chez

tous les ovins à l'herbe. C'est donc son intensité qui permet d'apprécier la gravité du fardeau parasitaire. Une technique simple, la mesure du nombre d'œufs de parasites dans les matières fécales, donne une évaluation indirecte de l'intensité de l'infestation pour l'ensemble des strongles digestifs. La mesure est donc incomplète et la connaissance des espèces en cause est nécessaire : des autopsies ou des coprocultures (examen des larves infestantes obtenues après culture dans les matières fécales) permettent d'affiner le diagnostic global. Cette détermination n'est pas nécessaire tous les ans puisque les espèces parasitaires présentes sur un site ne varient pas brutalement. La limite de ces propositions est le coût des examens (25 euros pour une coproculture, jusqu'à 150 euros pour une autopsie parasitaire).

En France, les espèces de nématodes parasites sont assez nombreuses (tableau 1). Les espèces présentes en élevage conventionnel sont retrouvées, pour les principales, en élevage biologique et l'on peut supposer que lorsque les enquêtes seront suffisamment nombreuses, les faunes seront assez voisines. Deux espèces sont régulièrement présentes dans pratiquement tous les élevages ovins européens : *Teladorsagia circumcincta* et *Trichostrongylus colubriformis*. Les autres espèces de nématodes sont soit réparties dans certaines zones (sud de la France, par exemple pour les nématodes pulmonaires, zone de montagne pour *Marshallagia marshalli*), dans certaines situations d'élevage (mixité avec les bovins : *Ostertagia ostertagi*, mixité avec les bovins ou les équins : *Trichostrongylus axei*). L'irrégularité de la distribution d'*Haemonchus contortus* ou de *Trichostrongylus vitrinus* peut être due à des conditions microclimatiques ou bien simplement liée à des événements particuliers ou aléatoires (introduction au bon moment ou non dans une exploitation). L'identification des espèces est donc une nécessité : leur présence n'est pas toujours prévisible et la présence ou l'absence de certaines espèces va parfois conditionner le type de traitement anthelminthique. Ainsi *H. contortus* ou *Chabertia ovina* sont les seuls sensibles à certaines molécules qui sont aussi utilisées contre les douves ou contre les oestres.

1.3 / Autres parasites

Outre les nématodes, les cestodes et les trématodes participent également à l'infestation des ovins (tableau 2). Les traitements antiparasitaires de synthèse, mais aussi ceux autorisés par le REPAB (2000) en agriculture biologique ne seront pas obligatoirement les mêmes selon les groupes de parasites. La prévention contre ces parasites varie également selon leur cycle biologique : cycle faisant intervenir un hôte intermédiaire aquatique (lymnée tronquée dans le cas de la grande douve -*Fasciola hepatica*- et des paramphistomes) ou terrestre (nombreux mollusques terrestres : protostrongles ou nombreux acariens présents dans l'herbe : *Moniezia*), ou bien cycle encore plus complexe (fourmi et mollusque terrestre : petite douve -

Tableau 1. Principaux nématodes parasites des ovins en France (d'après Cabaret 1994a et 1994b, Cabaret et al 2002).

Espèces	Organe cible	Distribution dans les fermes en France	Nombre de vers	Pathogénicité
<i>Teladorsagia circumcincta</i>	Caillette	Toutes	Des centaines aux milliers	Faible à moyenne
<i>Ostertagia ostertagi</i>	Caillette	Si présence de bovins	Des centaines	Faible à moyenne
<i>Trichostrongylus axei</i>	Caillette	Irrégulière	Des centaines au millier	Faible à forte
<i>Haemonchus contortus</i>	Caillette	Irrégulière	Des centaines aux milliers	Moyenne à forte
<i>Marshallagia marshalli</i>	Caillette	Rare, zone de montagne	Des centaines	Moyenne à forte
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	Caillette et intestin grêle	Irrégulière	Des centaines au millier	Moyenne
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	Intestin grêle	Toutes	Des centaines aux milliers	Faible à Moyenne
<i>Cooperia</i> spp.	Intestin grêle	Irrégulière (parfois origine bovine)	Des centaines au millier	Faible
<i>Nematodirus</i> spp	Intestin grêle	Fréquent, chez les jeunes, parfois liés à la présence de bovins	Des centaines au millier	Moyenne à forte
<i>Strongyloides papillosus</i>	Intestin grêle	Assez fréquent	Des dizaines aux centaines	Moyenne à faible
<i>Chabertia ovina</i>	Gros intestin	Fréquent	Des dizaines aux centaines	Moyenne à forte
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	Gros intestin	Fréquent	Des dizaines aux centaines	Faible
<i>Trichuris</i> spp	Gros intestin	Presque toutes	Des dizaines aux centaines	Faible
<i>Dictyocaulus filaria</i>	Grosses bronches	Rare, chez les agneaux	Des dizaines aux centaines	Faible à moyenne
<i>Muellerius capillaris</i>	Poumons (alvéoles)	Fréquent au sud de la France, brebis	Des dizaines aux centaines	Moyenne à forte
<i>Neostrongylus linearis</i>	Poumons (alvéoles)	Moins fréquent, au sud de la France, brebis	Des dizaines aux centaines	Moyenne
<i>Cystocaulus ochreateus</i>	Moyennes et fines bronches	Moins fréquent, sud de la France	Des dizaines	Moyenne
<i>Protostrongylus</i> sp	Grosses bronches	Rare, sud de la France	De quelques-uns aux dizaines	Faible

Dicrocoelium lanceolatum). Lorsque les canidés sont à l'origine de l'infestation (*Echinococcus* et *Cysticercus tenuicollis*), la gestion du parasitisme ovin passe par le contrôle chez les canidés.

1.4 / Diversité des faunes parasitaires selon les exploitations

La gestion du parasitisme ne pourra donc se faire qu'à la suite d'un bilan parasitaire pour chaque exploitation. Cela est rendu nécessaire par la variabilité des faunes rencontrées à une échelle géographique réduite. Nabon et Gruner (1986) ont suivi dix élevages ovins du Loir-et-Cher : il ont montré que la proportion

d'*Haemonchus contortus* varie de 20 à 73 % des nématodes selon les fermes, ce qui amène à des choix thérapeutiques ou de gestion du pâturage différents.

Dans les élevages ovins biologiques, les études faunistiques sont quasi-inexistantes. Une étude réalisée dans le centre de la France (Cabaret et al 2002) montre que quatre espèces/genres de nématodes sont présentes dans toutes les fermes (*T. circumcincta*, *T. colubriformis*, *Nematodirus*, *Cooperia*), mais que les autres sont distribuées irrégulièrement (*H. contortus*, *T. axei*, *C. ovina*, *Oesophagostomum venulosum*). Les peuplements de nématodes étaient un peu plus élevés que dans les élevages conventionnels et la

Tableau 2. Principaux cestodes (C) et trématodes (T) parasites des ovins en France.

Espèces	Organe cible	Distribution dans les fermes en France	Nombre de vers	Pathogénicité
<i>Moniezia</i> (C)	Intestin grêle	Toutes, chez les agneaux	Quelques-uns aux dizaines	Moyenne à forte
<i>Echinococcus granulosus</i> (C)	Intestin grêle	Peu fréquent, sud de la France, plus fréquent chez les brebis, lié à la présence de chiens infestés	Quelques-uns aux dizaines	Faible, mais rôle dans la transmission au chien puis à l'homme
<i>Cysticercus tenuicollis</i> (C)	Foie	Peu fréquent, lié à la présence de chiens infestés	Quelques-uns	Faible à moyenne
<i>Fasciola hepatica</i> (T)	Foie	Présence irrégulière, zones humides	Quelques-uns aux dizaines	Forte
<i>Dicrocoelium lanceolatum</i> (T)	Foie	Irrégulier, zones sèches	Quelques-uns aux centaines	Moyenne
<i>Paramphistomum cervi</i> (T)	Panse et/réseau	Irrégulier, zones humides	Quelques-uns aux dizaines	Moyenne

diversité de la faune également. Cette augmentation de l'intensité de l'infestation et de la diversité dans les élevages biologiques n'a pas été observée dans trois troupeaux au cours des deux années suivant leur conversion d'élevage conventionnel à élevage biologique en Auvergne (Benoit *et al* 2003). Dans un de ces troupeaux sur trois, la forte diminution de *Cooperia* et de *T. axei* peut s'expliquer par la suppression du pâturage mixte ou alterné avec les bovins. Durant la conversion à l'élevage biologique, si les changements de conduite du troupeau sont importants, il faut s'attendre à des changements dans l'helminthofaune. Il sera donc utile, une fois la conversion terminée, de refaire un bilan des parasites présents, afin de réajuster la stratégie de gestion du parasitisme.

2 / Identification des animaux les plus infestés

L'identification de l'intensité de l'infestation par des strongles repose sur des coproscopies, mais le coût sur un troupeau en est prohibitif (de 7 à 8 euros par prélèvement individuel en France ou en Italie, soit l'équivalent de plus 15 traitements anthelminthiques allopathiques avec les produits de synthèse les moins coûteux comme des benzimidazoles ou du levamisole). Le repérage est d'autant plus intéressant que la majorité des excréments d'œufs de strongles sont le fait d'une petite fraction du troupeau, tant en élevage caprin (Hoste *et al* 2002) qu'ovin (Sreter *et al* 1995). En raison du coût de la mesure directe par coproscopie, des techniques alternatives de repérage des individus les plus infestés ont été mises au point : FAMACHA© et indice de diarrhée.

2.1 / La méthode FAMACHA©

La mesure directe (coproscopie) n'est donc pas applicable en condition d'élevage et les

appréciations par l'éleveur lui-même sont rares. La méthode d'identification la plus aboutie est le FAMACHA©, qui a été mise au point en Afrique du Sud (Van Wyk et Bath 2002) et concerne l'infestation par *H. contortus*, le parasite le plus important dans la région d'application (zone de Johannesburg). Ce système n'a d'intérêt en Europe que dans les régions où les fermes et aux périodes où *H. contortus* est le parasite majeur, c'est-à-dire la période de l'été jusqu'au début de l'automne. Le système FAMACHA© repose sur l'observation de la pâleur des muqueuses chez les animaux très infestés, car ce parasite est hématophage et provoque une anémie plus ou moins importante selon l'intensité de l'infestation. La mise en place de l'examen des muqueuses oculaires est simple, la graduation de l'anémie en cinq catégories également grâce à une charte en couleurs qui sert de comparatif. La relation avec l'hématocrite (indicateur direct de l'anémie) est moyenne à bonne (coefficient de détermination de 0,25 à 0,58 selon les essais). Cette mesure, rapide (jusqu'à 300 animaux par heure), exécutable même par des travailleurs peu expérimentés, permet de distinguer les animaux qui nécessitent un traitement et de leur administrer sur le champ. La réduction du nombre de traitements anthelminthiques contre les strongles est drastique : 32 % des élevages n'ont pas du tout traité, 56 % n'ont réalisé qu'un seul traitement et 11 % ont effectué deux traitements, alors qu'habituellement six traitements ne sont pas rares. Globalement, une réduction de 58 % du nombre des traitements a été constatée lors de l'application du système FAMACHA©, par comparaison avec les deux années précédentes. Selon les exploitations, cette réduction a été de 38 à 80 %. Le maintien d'un bon niveau de production a été associé à l'utilisation du FAMACHA© (Van Wyk et Bath 2002).

Les résultats du FAMACHA© ont été obtenus dans des élevages conventionnels, mais la stratégie développée correspond tout à fait à

l'éthique de l'élevage biologique : les animaux en mal-être (celui-ci étant objectivé par une anémie forte) reçoivent le traitement qui leur est dû. Nous avons tenté d'utiliser le FAMACHA© dans des troupeaux ovins de moyenne montagne (INRA : Redon et Orcival en Auvergne), menés selon les règles de l'agriculture biologique ou selon les méthodes conventionnelles. Cependant, ces troupeaux n'hébergent pas *H. contortus*, mais présentent une infestation par *Dicrocoelium lanceolatum* (petite douve), source éventuelle d'anémie (Cabaret *et al* 2002). La valeur de la note du FAMACHA© moyen était de 1,26 en élevage biologique contre 1,45 en élevage conventionnel, en correspondance avec l'hématocrite (35 en biologique contre 37 en conventionnel), mais, étant donné la faible anémie présente chez les agneaux testés, la corrélation entre l'hématocrite et la note FAMACHA©, bien que significative, est restée faible (r de Spearman = 0,29). Dans les conditions où nous l'avons utilisé, le système FAMACHA© présente un intérêt négligeable et il est nécessaire d'identifier d'autres indicateurs simples pour suivre l'infestation.

2.2 / L'indice de diarrhée

L'infestation par les strongles peut induire une diarrhée, chaque espèce de nématode ayant d'ailleurs un impact plus ou moins fort selon sa localisation dans le tube digestif (les espèces de la caillette ont moins d'impact que les espèces localisées dans le gros intestin pour des raisons physiologiques du métabolisme de l'eau dans le tube digestif). L'indice de diarrhée (*dag-score* : Larsen *et al* 1995) semble être un candidat diagnostique intéressant dans la mesure où la valeur de ce critère s'est avérée répétable, héritable et facile à mesurer chez des populations de Mérinos australien qui hébergent une faune mixte de *T. circumcincta*, *H. contortus* et *T. colubriformis*. Cet indice de diarrhée portait sur l'existence d'une zone de souillure sur la partie arrière des agneaux, liée à la présence de diarrhée à répétition.

Dans une étude réalisée en Auvergne, l'indice de diarrhée a été utilisé avec les valeurs suivantes : liquide = 1, mou = 2 et moulé (normal) = 3, qui correspondent à des fèces avec 15, 25 et 40 % de matière sèche chez des agneaux au pâturage. En fait 16 à 26 % des agneaux ont un indice de diarrhée inférieur à 3. Cet indice de diarrhée a été évalué sur trois ans au sein de la plateforme élevage biologique Redon-Orcival de l'INRA (Cabaret *et al* 2002). Cet indice est présenté dans la figure 1 (moyennes mensuelles sur 15 agneaux). L'évolution des moyennes mensuelles au cours de l'année est presque identique chez les troupeaux menés conventionnellement ou biologiquement, comme c'est le cas pour les excréments d'œufs de strongles, de *Nematodirus* et de coccidies, qui représentent les principaux parasites internes dans la zone d'étude. La seule différence est que les niveaux sont parfois plus élevés (strongles et *Nematodirus* en particulier) dans les élevages biologiques. La relation moyenne entre l'indice de diarrhée et les infestations n'est

pas linéaire (figure 1). Son utilisation individuelle est par contre plus prometteuse. Le premier pic de diarrhée correspond à des infections par les coccidies (indices faible = diarrhée), en avril. Le second pic de diarrhée en septembre correspond aux infestations par les strongles. Les indices de diarrhées individuels ne sont pas reliés de manière claire à l'infestation par les strongles digestifs : en effet, l'excrétion des œufs, mesure du parasitisme, est en fait une estimation de la concentration des œufs dans les matières fécales. Il a été noté que l'excrétion élevée des œufs est parfois associée à de bonnes performances zootechniques. Il a été montré sur un petit échantillon d'agneaux (10 diarrhéiques et 10 non diarrhéiques) que, finalement, les états diarrhéiques sont liés à des infestations plus élevées pour *T. circumcincta* (4 à 10 fois plus de vers adultes ou de formes larvaires), *T. colubriformis* (x 5) ou *Nematodirus* (x 4 à plus de 10) en début d'été, même si les mesures établies sur coproscopies vont à l'inverse. La conclusion est que les infestations mesurées par les coproscopies sont mal estimées lors des périodes de forte infestation qui aboutissent à des diarrhées (Cabaret *et al* 2002). L'indice de diarrhée n'est pas répétable dans l'étude réalisée en Auvergne, contrairement à ce qui était montré en Australie par Larsen *et al* (1995). Cela implique qu'en Auvergne, l'absence de répétabilité réduit les chances d'une sélection efficace contre la capacité à extérioriser une diarrhée. Il s'agit dans l'étude auvergnate d'un indice phénotypique qui aboutit à une action de traitement mais non pas à un programme de sélection. L'étude australienne portait sur un état externe de l'agneau, signe d'une répétition des diarrhées, alors que dans notre cas il s'agit d'une évaluation à un moment donné de la consistance des matières fécales. L'indice de diarrhée tel que nous le pratiquons nécessite encore des études pour arriver à une utilisation de routine pour guider la nécessité des traitements anthelminthiques en élevage, il peut cependant être utilisé pour alerter l'éleveur. Actuellement l'éleveur dispose de peu de moyens pour évaluer l'importance des problèmes parasitaires. L'indice de diarrhée, dans un certain nombre de situations, pourrait être fort utile chez les agneaux, en particulier s'il est associé à des coproscopies et à des mesures d'état corporel des animaux ou de leurs performances zootechniques. L'identification des animaux les plus atteints reste donc encore incertaine et le traitement individuel ciblé une pratique à construire. Les efforts de recherche devraient porter sur ces traitements ciblés, en particulier lorsque les infestations sont importantes et dommageables pour la production.

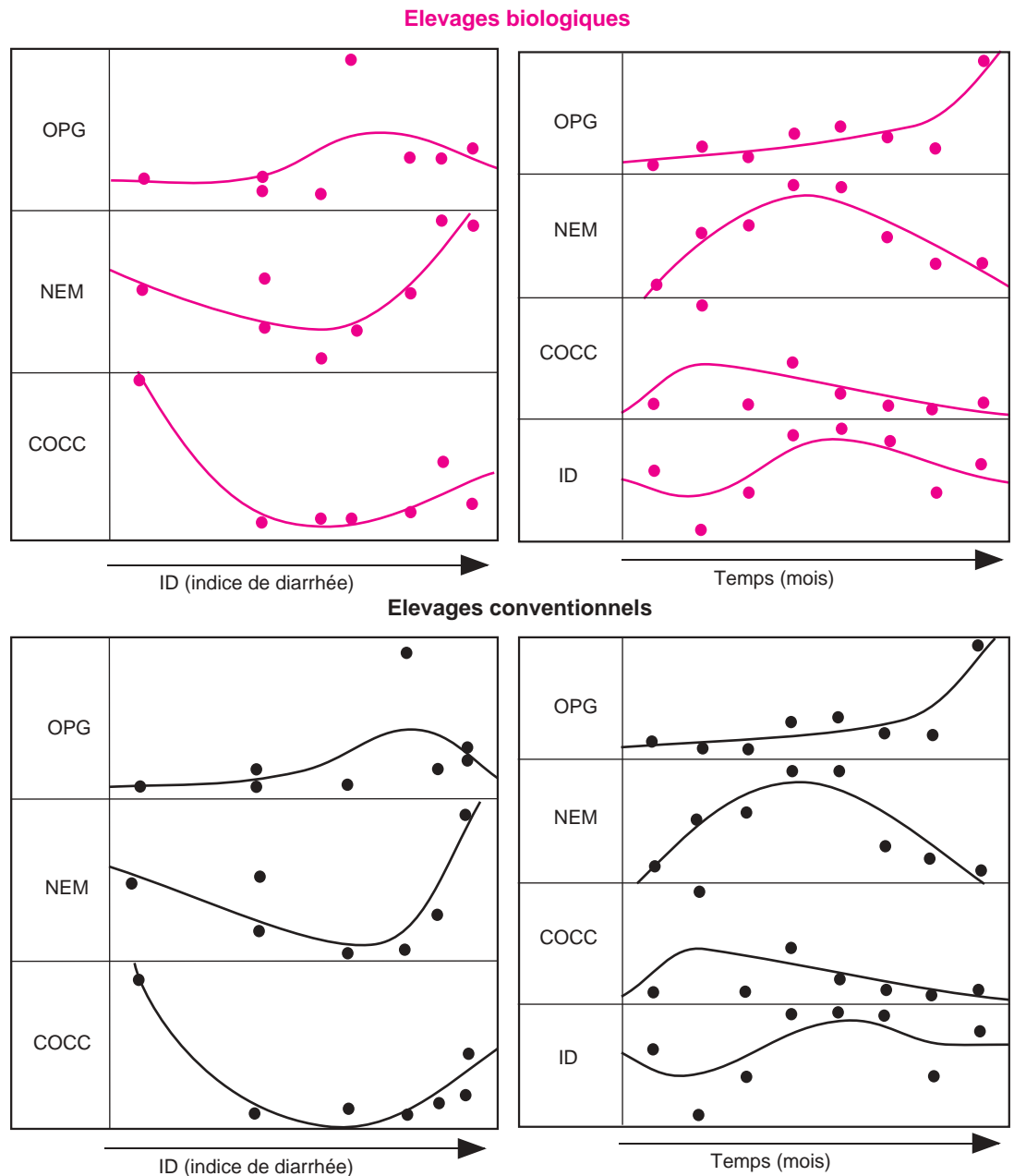
3 / Choix des outils intégrés de lutte contre le parasitisme helminthique

Les outils intégrés en élevage biologique ont été recensés par Thamsborg *et al* (1999). Ils sont fondés sur des options de prévention (des animaux sains sur une prairie saine), d'évasion (les animaux infestés sont placés

Figure 1. Relation entre l'indice de diarrhée (ID) et les évaluations parasitaires et l'évolution des infections au cours des mois (mars à octobre) sur les sites de Redon et Orcival en Auvergne. Toutes les relations sont établies au sens des moindres carrés par des régressions locales (données non publiées : INRA Plateforme de Redon-Orcival).

L'indice de diarrhée est codé de 1 (liquide) à 3 (normal). Les estimations parasitaires sont les moyennes estimées par une procédure de modèle linéaire généralisé OPG : œufs par gramme de fèces (de 0 à 1600), NEM : œuf de *Nematodirus* par gramme de fèces (de 0 à 145), COCC : indice d'ookystes de coccidies par gramme de fèces (de 0 à 700).

Les valeurs sont plus élevées en conduite biologique pour les œufs de strongles et *Nematodirus*, ainsi que pour l'indice de diarrhée, les valeurs sont par contre très voisines pour les ookystes de coccidies.



sur des pâturages sains) ou de dilution (mélange d'animaux sensibles avec des résistants, diminution de la densité des hôtes au pâturage ou diminution de la durée de pâturage). C'est une diversification de la stratégie simple du *treat and move* prônée par les anglo-saxons durant les 40 dernières années. Cette stratégie est désastreuse en cas de résistance naissante aux antiparasitaires (Silvestre *et al* 2002), mais a toute sa place autrement.

3.1 / Obtenir des animaux peu infestés ou indemnes

La nature génétique de la résistance à l'infestation par les strongles (Gruner et Cabaret 1988) permet de penser que des animaux peuvent être sélectionnés et fournis aux éleveurs (Gruner *et al* 2004). Il faut toutefois constater que les études réalisées, bien que prometteuses, ne sont pas arrivées au stade de la réalisation pratique. Le critère résistance des

hôtes aux strongles peut être inclus facilement dans un schéma de sélection ; l'entreprise est cependant difficile pour les ovins (le nombre de races est très élevé), mais semble plus facile pour les caprins laitiers (deux à trois races en France) ou pour les races bovines dominantes. Actuellement la sélection génétique pour la résistance aux strongles n'est pas utilisée en Europe, il est donc nécessaire de fonder les actions thérapeutiques sur les expressions phénotypiques du parasitisme. La prévention repose en partie sur des animaux indemnes, qui ne peuvent être obtenus que grâce à des traitements efficaces. Cette pratique n'est pas totalement conciliable avec l'esprit de l'élevage biologique : les traitements préventifs ne sont pas acceptés. Une deuxième question se pose en élevage biologique : où trouver le produit antiparasitaire actif ? Les produits homéopathiques (Cabaret 1996) ou phytothérapeutiques (Cabaret 1986, Waller *et al* 2001) ne permettent pas de réduire convenablement l'infestation, bien qu'ils soient utilisés de manière prédominante en élevage biologique. Ainsi, en Norvège, 37 % des élevages biologiques utilisent des traitements homéopathiques et 15 % des traitements phytothérapeutiques (Henriksen et Grova 2001). Les produits homéopathiques ne sont pas soumis à la législation sur les résidus dès que la quatrième dilution décimale est utilisée, à l'exception de l'aristoloche qui est prohibée quelle que soit la concentration (Striezel 2001). Bien que Martini *et al* (2001) indiquent que *Cina* (armoise de Chine) pour les strongles et *Filix mas* (fougère grand-aigle) pour les cestodes soient efficaces aux dilutions homéopathiques, l'absence d'action de *Cina* a été démontrée sur les strongles chez les ovins (Cabaret 1996). Une revue récente des pratiques alternatives va dans le sens d'une efficacité pour le moins insuffisante pour les infestations parasitaires (Cabaret *et al* 2002). Aucune activité de cinq compléments alimentaires distribués en France à visée d'aide au contrôle du parasitisme, n'a été observée sur la réduction de l'excrétion des œufs de strongles, *Nematodirus*, *Trichuris*, *Dicrocoelium* ou *Moniezia* chez les moutons (Bouilhol *et al* 2001). Des essais (non publiés, J. Cabaret, 2003) portant sur 24 huiles essentielles ou des extraits de plante (neem, girofle, ail, etc) n'ont pas permis, aux doses utilisées, de mettre en évidence une activité anthelminthique, bien que ces plantes soient reconnues de manière traditionnelle comme ayant des propriétés anthelminthiques. Un essai récent (Hordegen *et al* 2003) a porté sur d'autres plantes à action supposée anthelminthique, comme l'indiquaient quelques publications antérieures. *Azadirachta melia* (neem), *Vernonia anthelmintica*, *Ananas comosus*, *Embelia ribes*, *Caesalpinia crista* et *Fumaria parviflora* ont été évaluées chez des ovins infestés expérimentalement par *H. contortus* et *T. colubriformis*. Cette étude (fondée sur l'excrétion des œufs de nématodes et sur le nombre de vers adultes survivants) montre que seule la dernière plante (extrait alcoolique-aqueux de plante entière à la dose de 183 mg/kg de poids vif) est efficace (plus de 78 % des vers des deux espèces sont éliminés par le traitement). La dose est relativement élevée, ce qui

pourra poser des problèmes de résidus dans les viandes et le lait. Les avis sur les potentialités thérapeutiques peuvent être en apparence contradictoires : dans les deux études précédentes, le neem n'avait pas d'effet sur les nématodes des ovins, alors qu'une autre étude sur le terrain (Pietrosemoli *et al* 1999) lui attribuait un effet bénéfique sur les strongles. Les différences d'évaluation peuvent tenir au matériel botanique (quelle origine de la plante, quelle partie de cette plante), mais aussi aux conditions d'évaluation du parasitisme, directe (mesures de l'excrétion des œufs, numération des vers survivants) ou indirecte (état des animaux). Face à ces incertitudes, les recommandations des associations d'élevage biologique restent sans validation réelle, comme le montre la lecture du guide canadien du bétail élevé biologiquement (Organic Livestock Handbook 2000) : l'usage de l'ail, de l'armoise vulgaire, de l'armoise absinthe, de l'armoise de Chine, de certains chénopodes, de la moutarde, du lupin, de la tanaisie et de certaines ombellifères n'est pas strictement évalué. Ces incertitudes amènent à choisir un traitement allopathique de synthèse lorsqu'un traitement s'avère nécessaire. La seule justification d'une telle pratique en élevage biologique est d'ordre éthique : le mal-être animal lié à l'infestation par les parasites doit être jugulé, au moins dans les cas les plus évidents. A titre d'exemple, dans une situation d'infestation modeste au cours de la phase de conversion vers l'agriculture biologique, l'absence de tout contrôle par les anthelminthiques a abouti à une situation difficile pour les agneaux, alors qu'un traitement préventif des brebis (avec des anthelminthiques de synthèse : levamisole ou pyrantel) au moment de la mise à l'herbe a permis d'obtenir des agneaux en bon état dans les temps habituellement impartis (Benoit *et al* 2003). Il s'agit de prévention, car les brebis sont traitées une seule fois, avant la mise à l'herbe pour éviter d'ensemencer les pâturages sur lesquels les agneaux seront également présents. Cette pratique préventive, répétée durant trois années consécutives, a permis d'aboutir à des niveaux d'infestation très faibles (quelques centaines de nématodes chez les agneaux).

3.2 / Disposer de prairies peu contaminées

La prévention passe aussi par l'utilisation de prairies pas ou peu parasitées. Cette préoccupation est forte en élevage conventionnel, mais encore plus en élevage biologique. Les pâturages peu contaminés correspondent aux prairies nouvellement semées, aux cultures dérobées (moha, sudan grass), aux prairies pâturées par des hôtes différents (bovins) ou à des prairies initialement contaminées mais fauchées préalablement (ensilage, enrubanné, foin). La séparation des agneaux (indemnes lors de la mise à l'herbe mais très sensibles) et des brebis (contaminantes mais peu sensibles) peut être un élément de protection, surtout si l'on réserve aux agneaux les pâtures non contaminées. Le pâturage mixte ou alterné entre espèces ayant des helminthofaunes qui leur sont

propres est une stratégie de type dilution qui peut être intéressante (Thamsborg *et al* 1999, Hoste *et al* 2003). L'association ovin-bovin est assez favorable à la diminution du parasitisme dans les deux espèces, tant en conditions tropicales (Mahieu *et al* 1997) que tempérées (Niezen *et al* 1996). L'intérêt de ces associations doit cependant être appréciée à long terme, car Suarez et Buseti (1995), en Argentine tempérée, ont montré que chez les ovins qui pâturaient depuis des décennies avec des bovins, le nématode *Ostertagia ostertagi* était devenu le parasite principal à la place de *Teladorsagia circumcincta*. L'utilisation de champignons microscopiques (hyphomycètes) prédateurs de larves de strongles au pâturage est une alternative qui a suscité de nombreux espoirs (Waller 1999). Son efficacité assez nette au champ est intéressante, mais nécessite des études d'impact (en particulier sur les nématodes du sol et leurs prédateurs) avant d'être utilisée au long cours. L'utilisation de pâturages semés avec des plantes contenant des tannins condensés (lotier, sulla, etc), du fait de leur action sur les nématodes chez les ovins, constitue en théorie une alternative simple pour maîtriser le parasitisme, comme l'indiquent les travaux de Niezen *et al* (1996) en Nouvelle-Zélande ou de Paolini *et al* (2003) en France. Toutefois, elle nécessite encore des mises au point : les pâtures semées n'ont pas une bonne pérennité, leur action anthelminthique est très variable.

3.3 / Stratégies intégrées de gestion du parasitisme

Les deux nécessités essentielles, obtenir des animaux peu infestés sur des pâtures très peu infestées, s'inscrivent dans un contexte de mode d'élevage. Il est essentiel de bien connaître celui-ci pour mettre en place des stratégies intégrées de contrôle du parasitisme. Mage *et al* (1998) ont réalisé une typologie des élevages allaitants biologiques dans le centre de la France. On peut distinguer trois grands types de situations (Cabaret *et al* 2002) :

1. Pâturage tout au long de l'année ; les agneaux sont avec leurs mères sur les mêmes pâturages, puis migrent sur leur propres pâturages au sevrage, dès juillet. La majorité d'entre eux sont commercialisés en septembre octobre (55 %). Les infestations des agneaux sont très fortes (7000 nématodes en juillet, 19000 en septembre, en moyenne par agneau).
2. Pâturage des agneaux commun avec les brebis depuis avril jusqu'au sevrage en juillet, puis passage sur des parcelles saines dédiées aux agneaux (repousses d'herbe ou nouveau pâturage annuel) en juillet et août et rentrée en bergerie jusqu'à la finition ; 50 % des agneaux sont commer-

cialisés de juillet à septembre. Les infestations sont faibles (1000 nématodes en juillet et 1000 en septembre)

3. Pâturage d'avril à juillet commun avec les brebis, puis pâturages dédiés aux agneaux depuis le sevrage jusqu'en novembre ; 50% des agneaux sont commercialisés d'octobre à décembre. Les infestations parasitaires sont faibles à moyennes (1500 nématodes en juillet et 1200 nématodes en septembre).

Ces situations sont très dépendantes de la structure de l'exploitation (foncier, bâtiments, gestion des parcelles en herbe ou en culture) et il est illusoire d'espérer une solution unique pour l'ensemble des exploitations. Il est nécessaire d'agir sur chacun des paramètres selon les possibilités de l'élevage.

Conclusions

Les travaux sur l'identification des parasites et l'identification des hôtes les plus infestés ne sont pas au même stade d'avancement. Identifier les parasites ne nécessite pas d'avancée technique particulière : il suffit de pratiquer un certain nombre d'exams, et ce qui manque encore est un arbre de décision pour entreprendre les opérations de diagnostic du parasitisme. A l'inverse, identifier les hôtes les plus infestés nécessite des instruments de mesure facilement disponibles pour l'éleveur pour qu'il puisse agir (traitement, changement de pâture, etc). L'intégration des diverses mesures connues (réduction de l'exposition, dilution du risque, etc) demande un effort car elle est finalement peu suivie dans les élevages ovins contrairement à ce qui a été recensé chez les bovins (Cabaret 2003). Un immense travail est à réaliser dans le domaine des ressources thérapeutiques (homéopathie et phytothérapie) disponibles pour l'élevage biologique. Les opérations de développement (diffusion des bonnes pratiques) et de recherche (Cabaret *et al* 2003) n'ont pas de spécificité particulière pour l'élevage biologique. Seuls les objets d'étude et non pas les méthodes sont parfois spécifiques. Le recours à l'interdisciplinarité sera par contre indispensable pour proposer des solutions intégrées.

Remerciements

Une partie des résultats de cette synthèse a été acquise au cours des essais réalisés sur la plate-forme agrobiologique INRA de Redon-Orcival en Auvergne, financée par le GIS Massif central. Les discussions avec les collègues impliqués dans le comité interne de l'Agrobiologie de l'INRA ont aussi permis d'avancer dans la conception des stratégies à entreprendre pour limiter le parasitisme.

Références

- Benoit M., Laignel G., 2002. Constraints under organic farming on French sheepmeat production: a legal and economic point of view with an emphasis on farming systems and veterinary aspects. *Vet. Res.*, 33, 613-624.
- Benoit M., Laignel G., Cabaret J., 2003. Rearing healthy sheep at a reasonable cost: the Redon-Orcival project in France. In: M. Hovi, A. Martini, S. Padel (eds), *Socio-economic aspects of animal health and food safety in organic farming systems*, 263-265. 1st SAFO Workshop, Florence, Italy.
- Bonnin G., 1997. Définition d'axes prioritaires de recherche appliquée en agriculture biologique. ACTA, Paris, 36 p.
- Bouilhol M., Mage C., Archimbaud E., 2001. Activité antiparasitaire des produits phytothérapeutiques. Contrôle chez des moutons en agriculture biologique. Institut de l'élevage, Paris, CR 2013-206, 8 p.
- Cabaret J., 1986. 167 plantes pour soigner les animaux : phytothérapie vétérinaire. Ed Point vétérinaire, Maisons-Alfort, 192 p.
- Cabaret J., 1994a. Les strongyloses digestives des ovins. *Bull. GTV*, 122, 59-67.
- Cabaret J., 1994b. Les strongles pulmonaires des ovins : dictyocaulose et protostrongylidose. *Bull. GTV*, 120, 59-65.
- Cabaret J., 1996. The homeopathic Cina does not reduce the egg output of digestive-tract nematodes in the lambs. *Rev. Méd. Vét.*, 147, 445-446.
- Cabaret J., 2003. Animal health problems in organic farming : subjective and objective assessments and farmers' actions. *Livest. Prod. Sci.*, 80, 99-108.
- Cabaret J., Anjorand N., Leclerc C., 1986. Les élevages caprins en Touraine. I. Mode d'élevage, parasitisme et estimation des pathologies chez la chèvre adulte. *Rec. Méd. Vét.*, 162, 575-585.
- Cabaret J., Mage C., Bouilhol M., 2002. Helminth intensity and diversity in organic meat sheep farms in centre of France. *Vet. Parasitol.*, 105, 33-47.
- Cabaret J., Bouilhol M., Mage C., 2002. Managing helminths of ruminants in organic farming. *Vet. Res.*, 33, 625-640.
- Cabaret J., Ballet J., Tournadre H., Simonnot L., Fort G., Pailleux J.Y., Toporenko G., Sauvé C., Cortet J. 2002. La mesure du parasitisme interne chez les agneaux à vocation viande en agriculture biologique : indicateurs indirects simples utilisables en ferme ou diagnostic de laboratoire ? *Rencontres Recherches Ruminants*, 9, 419-421.
- Cabaret J., Bellon S., Gautronneau Y., 2003. Quelle recherche pour l'agriculture biologique ? *Pour*, 178, 116-126.
- Gruner L., Cabaret J. 1988. Resistance of sheep and goats to helminth infections: a genetic basis. In: Thomson ED & Thomson FS (eds) *ICARDA, Increasing small ruminant productivity in semi-arid areas*, 257-265. Kluwer Academic publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Gruner L., Bouix J., Vu Tien Khang J., Mandonnet N., Eychenne F., Cortet J., Sauve C., Limouzin C., 2004. A short-term divergent selection for resistance to *Teladorsagia circumcincta* in Romanov sheep using natural or artificial challenge. *Genet. Sel. Evol.*, 36, 217-242.
- Halliday G., Ramsay S., Scanlan S., Younie D., 1991. A survey of organic livestock health and treatment. *Kintail Land research foundation*, UK, 45 p.
- Henriksen B., Grova L., 2001. Use of alternative medicine in Norwegian organic husbandry. In : *Positive health : preventive measures and alternative strategies*. Proceedings of the 5th NAHWOA Workshop, Rodding, DK, 11-13 November, 49-50.
- Höglund J., Svensson C., Hessel A., 2001. A field survey on the status of internal parasites in calves in organic dairy-farms in southwestern Sweden. *Vet. Parasitol.*, 99, 113-128.
- Hordegen P., Hertzberg H., Heilmann J., Laghans W., Maurer V., 2003. The anthelmintic efficacy of five plant products against gastro-intestinal trichostrongylids in artificially infected lambs. *Vet. Parasitol.*, 117, 51-60.
- Hoste H., Chartier C., Le Frileux Y., 2002. Control of gastro-intestinal parasitism with nematodes in dairy goats by treating the host category at risk. *Vet. Res.*, 33, 531-545.
- Hoste H., Guitard J.P., Pons J.C., 2003. Pâturage mixte entre ovins et bovins : intérêt dans la gestion des strongyloses gastro-intestinales. *Fourrages*, 176, 425-436.
- Larsen J.W., Vizard A.L., Webb-Ware J.J., Anderson N., 1995. Production losses in Merino ewes and financial penalties caused by trichostrongylid infections during winter and spring. *Aust. Vet. J.*, 72, 196-197.
- Mage C., Bouilhol M., Archimbaud E., Jardin Y., Buscatto O., 1998. Parasitisme en production d'agneau d'herbe, en agriculture biologique. Diagnostic des conduites d'élevage et épidémiologie parasitaire. Institut de l'élevage, Paris, CR N° 9983220, 33 p.
- Mahieu M., Aumont G., Michaux Y., Alexandre G., Archimède H., Boval E., Thériez M., 1997. L'association d'ovins et de bovins sur prairies irriguées en Martinique. *INRA Prod. Anim.*, 10, 55-65.
- Martini A., Tambini P., Miccinesi M., Bozzi R., 2001. Homeopathic medicine: research data from Italy. In : *Positive health : preventive measures and alternative strategies*. Proceedings of the 5th NAHWOA Workshop, Rodding, DK, 11-13 November, 32-40.
- Nabon D., Gruner L., 1986. Parasitisme interne ovin. Bilan de trois années de fonctionnement d'un dispositif de surveillance dans dix exploitations et d'avertissement aux éleveurs du Loir-et-Cher. *Rec. Méd. Vét.*, 162, 129-140.
- Niezen J.H., Charleston W.A.G., Hodgson J., Mackay A.D., Leathwick D.M., 1996. Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics: approaches, experiences and prospects. *Int. J. Parasitol.*, 26, 983-992.
- Organic Livestock Handbook, 2000. A project of Canadian organic growers Inc. A. Macey (ed), Ontario, Canada, 179 p.
- Paolini V., Dorchie Ph., Hoste H., 2003. Effect of sainfoin hay on gastrointestinal infection with nematodes in goats. *Veterinary Record*, 152, 600-601.
- Pietrosemoli S., Olavez R., Montilla T., Campos Z., 1999. Empleo de hojas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) en control de nematodos gastrointestinales de bovinos a pastoreo. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 16, Supl.1, 220-225.
- REPAB, 2000. Règlement Européen des production animales biologiques. Cahier des charges concernant le mode de production et de préparation des animaux et des produits animaux définissant les modalités d'application du règlement CEE N° 2092/91 modifié du Conseil et/ou complétant les dispositions du règlement CEE N° 2092/91, modifié du Conseil, Direction des politiques économiques et internationales, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, France, 88 p.
- Silvestre A., Laignel V., Berrag B., Gasnier N., Humbert J.F., Chartier C., Cabaret J., 2002. Sheep and goat nematode resistance to anthelmintics: pro and cons among breeding management factors. *Vet. Res.*, 33, 465-480.
- Striezel A., 2001. Homeopathy as a part of health management on organic farms. In : *Positive health : preventive measures and alternative strategies*. Proceedings of the 5th NAHWOA Workshop, Rodding, DK, 11-13 November, 19-25.
- Sreter T., Molnar V., Kassai T., 1995. The distribution of nematode egg counts and larval counts in grazing sheep and their implication for parasite control. *Int. J. Parasitol.*, 24, 103-108.
- Suarez V.H., Busetti R., 1995. The epidemiology of helminth infections of growing sheep in Argentina's Western Pampas. *Int. J. Parasitol.*, 25, 489-494.

Thamsborg S.M., Roepstorff A., Larsen M., 1999. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. *Vet. Parasitol.*, 84, 169-186.

Trujillo R.G., Fernandez J., Haba T., Blazquez P., 2003. The economy of organic livestock production enterprises in Andalusia, Spain- two case case studies. In: M. Hovi, A. Martini, S. Padel (eds), *Socio-economic aspects of animal health and food safety in organic farming systems*, 253-258. 1st SAFO Workshop, Florence, Italy.

Van Wyk J., Bath G., 2002. The FAMACHA© system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Vet. Res.*, 33, 509-529.

Waller P.J., 1999. International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock. *Int. J. Parasitol.*, 29, 155-164.

Waller P.J., Bernes G., Thamsborg S.M., Sukura A., Richter S.H., Ingebrigtsen K., Hoglund J., 2001. Plants as deworming agent of livestock in the Nordic countries: historical, perspective, popular belief and prospects for the future. *Acta Vet. Scan.*, 42, 31-34.

Abstract

Parasitism management in organic sheep production.

Health maintenance in sheep is a major issue in organic farming (5 to 30% of costs). Parasite infection is one of the main health problems. Parasite identification is the first step in building up a control programme. Diagnostic tools are available but are not used frequently, although they are absolutely needed. Diagnostic methods will help to choose which synthetic drug can be used, and also if one can take risk using a less effective drug among phytotherapy or homeopathy resources. The choice of which animals should be selected for treatment or should be carefully monitored since they are the source of most of the contamination. The anaemia score (FAMACHA©) or diarrhoea score are tools that are in the hand of the farmer. The effi-

cacy of FAMACHA© is limited to one strongyle infection (*Haemonchus*) and is then of restricted interest in temperate regions, although it can be a useful tool in the summer –beginning in the autumn in sites with *Haemonchus* infection. The diarrhoea score seems promising but needs further evaluation. The main difficulty is to construct integrated management of parasite infections. They depend highly on farm management, parasitic fauna, and type of grazing animals. The parasitism management should differ from one farm to another, and adapted decision rules should be proposed to sheep farmers.

CABARET J., 2004. Parasitisme helminthique en élevage biologique ovin : réalités et moyens de contrôle. *INRA Prod. Anim.*, 17, 145-154.