

Colloque PSDR 2005.

Theme 1. Développement Régional et Processus de production agricole - Programme PSDR Midi Pyrénées

1.2 Conception gestion et évaluation de systèmes techniques durables dans un contexte régional .

## CONSTRUCTION D'UNE PROBLEMATIQUE ET D'UN PARTENARIAT SUR LA GESTION DU PARASITISME LIE AU PATURAGE EN ELEVAGE CAPRIN EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

H. HOSTE<sup>1</sup>, M. NAPOLEONE<sup>2</sup>, Y. LEFRILEUX<sup>3</sup>

(1) *Unité Mixte Associée 1225 INRA/ENVT « Interactions Hôte Agents Pathogènes » 23, Chemin des Capelles, 31076 Toulouse Cedex. Tel : 05-61-19-38-75 Fax 05-61-19-32-43. Email : h.hoste@envt.fr*

(2) *INRA/SAD Agroparc ;84914Avignon Cedex 9.*

(3) *Station du Pradel, Ferme Expérimentale Caprine F07170 Mirabel. France*

### 1. Problématiques initiales du projet : questions scientifiques et sociétales associées.

Les stratégies de démarcation des productions animales par des signes officiels de qualité, représentent pour les produits laitiers un enjeu important. En région Midi-Pyrénées, la production de lait chez les petits ruminants demeure une activité majeure puisque la région occupe la première place nationale pour le lait de brebis, la quatrième pour le lait de chèvre. L'émergence de produits de qualité, sur la base de leur inscription territoriale, ou de leur rattachement à la qualification « Agriculture Biologique » (AB) correspond à une évolution vers une agriculture durable, plus respectueuse de l'environnement et qui cherche aussi à répondre à l'attente des consommateurs sur la qualité des produits. Elle s'accompagne sur le terrain de transformations de pratiques et de nouveaux itinéraires techniques qui amènent à formuler de nouvelles questions scientifiques.

Dans le cas de l'élevage des ruminants en AB, une des règles principales du cahier des charges (REPAB) est l'exploitation de l'herbe et des ressources fourragères locales comme sources nutritionnelles. Cependant, cette utilisation préférentielle du pâturage a pour corollaire un risque accru d'infestations parasitaires, notamment par des helminthes dont les cycles biologiques comportent une phase obligatoire en milieu extérieur. Ces parasitoses grèvent largement l'économie des élevages en raison des importantes pertes de production dont elles sont responsables. En élevage conventionnel, la maîtrise de ce parasitisme repose de manière usuelle sur l'emploi régulier de traitements antiparasitaires chimiques. En élevage AB, l'utilisation de ces molécules de synthèse est strictement contingentée. La gestion du parasitisme en AB doit donc concilier 2 aspects contradictoires : *une plus grande exposition des animaux aux risques parasitaires et une réduction des possibilités d'intervention*. Il faut souligner que cette problématique, qui paraît spécifique à l'AB, trouve de larges échos en élevage conventionnel en raison du développement croissant de résistances aux anthelminthiques dans les populations de vers (Jackson et Coop, 2000). La réduction des possibilités d'intervention par des molécules

chimiques n'est plus limitée pour des motifs normatifs mais par les capacités d'adaptation des parasites (Hoste et al, 2004, Waller et Thamsborg, 2004).

Pour répondre à cette nouvelle problématique sur le parasitisme, il importe de mettre au point les moyens pour appliquer, de manière raisonnée et pertinente, les quelques traitements autorisés et surtout pour installer les mesures préventives qui sont privilégiées par l'AB, fondées sur des solutions ne relevant pas de la thérapeutique et adaptées à chaque situation d'élevage. Ceci suppose le développement d'outils de diagnostic innovants à l'échelle des animaux ou des systèmes de conduite.

La réponse au premier objectif peut se décliner sous un angle strictement biotechnique (recherche de modifications biologiques induites chez les animaux infestés), ce qui a correspondu à un des volets de ce projet PSDR Midi Pyrénées. Pour le second objectif (l'approche « système »), nous avons cherché à mettre au point un outil de diagnostic des facteurs de risques parasitaire, utilisable par des éleveurs et des techniciens, basé sur l'analyse des pratiques de conduite du troupeau en relation avec la cinétique de la production laitière. Cette démarche a été élaborée initialement en concertation avec quelques éleveurs du Gers, puis avec la station caprine du Pradel, en région Rhône-Alpes. Elle est actuellement en débat dans le cadre d'un réseau régional de techniciens caprins, coordonné par le Pôle d'Expérimentation et de Progrès Caprin Rhône-Alpes. Dans une première partie, nous présenterons la démarche d'aide au diagnostic « intra exploitation ». Nous soulignerons l'utilité de cette démarche, d'une part pour l'éleveur dans le cadre de sa conduite de troupeau, d'autre part comme outil d'aide à l'échange entre éleveur et technicien pour élaborer un diagnostic de situation partagé. Dans une seconde partie, nous aborderons l'extension envisagée de cette démarche vers le conseil technique en nous référant à un dispositif de travail mis en place avec un groupe régional de techniciens. En conclusion, nous insisterons sur l'intérêt de la confrontation des approches entre acteurs de la recherche et ceux du développement pour favoriser la diffusion des résultats acquis vers les utilisateurs potentiels et pour identifier les facteurs limitants d'une telle démarche.

## **2. Construction d'une méthode de diagnostic du risque parasitaire intra-exploitation**

### **2.1. Objectif**

**Proposition de communication au colloque PSDR 2005.**

**Theme 1. Développement Régional et Processus de production agricole - Programme PSDR Midi Pyrénées**

1.2 Conception gestion et évaluation de systèmes techniques durables dans un contexte régional .

L'objectif général visait à construire avec les éleveurs une démarche pour établir un diagnostic du risque parasitaire, portant spécifiquement sur des nématodes du tube digestif (les strongles gastrointestinaux ), lié à la conduite d'élevage par analyse des relations chronologiques entre

1/ les pratiques de pâturage,

2/ la cinétique de production du troupeau,

3/ la dynamique des infestations par les strongles.

Concernant ces relations, diverses informations existantes ont étayé la démarche mise en place:

- La cinétique de la courbe de production du troupeau est un reflet de l'organisation des pratiques de conduite du troupeau (alimentation en chèvrerie et au pâturage et reproduction). En particulier, en situation de mises bas groupées, des liens ont pu être établis entre variations de production du troupeau et les combinaisons ou les enchaînements des pratiques de conduite au pâturage et d'alimentation en chèvrerie (Napoléone et al., 2000 ; Fiches techniques PEP-INRA-IE, 2002).
- La courbe de production laitière, miroir de la conduite du troupeau, peut être utilisée par des éleveurs comme un outil facilitant le diagnostic permanent de l'éleveur et l'aidant donc à adapter chemin faisant sa conduite de troupeau (Napoléone, 1997).
- La courbe de production laitière et la représentation des pratiques de conduite peuvent faciliter l'échange de points de vue entre un technicien et un éleveur pour élaborer un diagnostic de situation partagé (Napoléone et Dutonc, 1998, Napoléone, 1999; 2004).

Par ailleurs,

- Des relations directes existent entre intensité d'exploitation du pâturage et intensité des infestations par les nématodes du tube digestif, en raison même du cycle biologique des parasites, puisque les éléments infestants sont inféodés à l'herbe.
- Le parasitisme par les nématodes du tube digestif est à l'origine de répercussions sur les performances zootechniques et notamment sur la production de lait (Chartier et Hoste, 1996). Ceci s'explique par les perturbations physiopathologiques engendrées par la présence des vers (baisse d'appétit, malabsorption des nutriments, réorientations des métabolismes.. ) (Hoste et al, 1997, 2001), qui affectent, sur la durée, l'efficacité des processus d'assimilation des nutriments.

A partir de ces données, notre première hypothèse de travail était que les variations des courbes de lactation pourraient aussi être le reflet des conséquences des infestations parasitaires, et donc, être exploitées par les éleveurs comme indicateur pour faciliter la prise de décision sur

l'application de traitements correctifs. Notre seconde hypothèse était que des représentations graphiques mettant en relation pratiques – production - parasitisme permettraient aussi de fournir le support pour mettre en débat avec l'éleveur la notion de risque parasitaire dans son exploitation et de faire un lien avec les pratiques mises en œuvre.

Nous avons donc cherché à mettre en regard l'évolution du parasitisme avec l'organisation de la conduite au pâturage, les pratiques d'alimentation en chèvrerie et la production du troupeau.

## ***2.2 Méthode et dispositif de recherche***

Quatre troupeaux caprins du Gers, utilisateur de pâturage, ont été choisis initialement. Ils ont servi d'élevages « pilotes » pour la mise au point de la méthodologie. Ces troupeaux ayant fait l'objet de suivis antérieurs (de 1998 à 2001), nous disposions d'informations sur l'importance et la nature des infestations parasitaires (Hoste et al, 2002). De plus, ces travaux antérieurs ont aussi facilité l'adhésion des éleveurs au suivi mis en place en 2002.

Au démarrage du projet, et avant la mise à l'herbe des troupeaux (période de risque parasitaire), une réunion a été organisée avec les quatre éleveurs concernés pour expliquer la problématique générale et les objectifs visés, l'organisation du suivi des infestations par les nématodes et la nature des enregistrements de conduite et de production utiles à l'analyse des liens entre pratiques, production et parasitisme. Le principe de notation des pratiques mises en œuvre sur une base calendaire, soit au jour le jour, soit le jour de changement de façon de faire (parcelles utilisées, distributions en chèvrerie, événements spécifiques...) a été retenu (Annexe 1). (Notation des traitements. Notation de la quantité quotidienne produite par le troupeau<sup>1</sup>. Remarques particulières éventuelles). La forme des documents de notation des pratiques de conduite a, par contre, été adaptée aux souhaits des éleveurs (grandeur du document, place nécessaire aux annotations). Parallèlement, des prélèvements mensuels individuels ont été réalisés sur 10 chèvres par troupeau de manière à mesurer les niveaux moyens d'excrétion d'œufs de strongles gastrointestinaux. Ces excréments correspondent à une mesure indirecte des niveaux de parasitisme présent.

---

<sup>1</sup> Ce protocole reprenait celui utilisé dans un projet DADP en RA entre 96 et 00 « Accompagner les transformations de pratiques pour développer l'utilisation du pâturage ». 96 – 00.

Pour les éleveurs, ces données relèvent de deux catégories distinctes. Les informations sur la conduite et la production concernent des savoirs et des données directement accessibles dans leurs pratiques quotidiennes. Pour ces données, la mise en place du suivi a surtout conduit à un effort de formalisation et d'enregistrement plus rigoureux. Pour les informations sur le parasitisme du troupeau, il s'agit à l'inverse de mesures qui ne sont pas usuellement accessibles par l'éleveur et qui imposent le recours à un laboratoire. Pour ces données parasitologiques, une restitution régulière, doublée d'un commentaire des résultats, a été réalisée. Le passage mensuel pour effectuer les prélèvements sur animaux a été l'occasion de mettre en discussion régulièrement les observations coprologiques et les éléments de conduite notés par l'éleveur.

A la fin de cette première année, nous avons organisé une séance de travail avec chaque éleveur, sur son exploitation, visant à élaborer un diagnostic de situation partagé. Cette séance a eu pour support les représentations graphiques calendaires mettant en regard les pratiques de conduite, la cinétique de la production et celle du parasitisme sur le troupeau (Annexe 2). Le débat a été conduit en deux étapes: formalisation du fonctionnement de l'élevage et de l'organisation des pratiques de conduite – lien au projet de l'éleveur (« Mon objectif, c'est de .... Je dispose de tel moyen... Pour cela, j'organise la conduite de troupeau ainsi.... »). Un second temps a consisté à réaliser un diagnostic de situation en mettant en relation les changements de pratiques d'utilisation du pâturage avec les variations de production laitière et les niveaux d'infestation parasitaires (Annexe 2).. Cette discussion a conduit à mettre en lumière des pratiques à risque et d'envisager des possibilités de changements, notamment en ce qui concerne des réorganisations de gestion du pâturage.

### **2.3. Résultats.**

Ces entretiens, conclus par des restitutions écrites, ont permis de mettre en évidence ou de confirmer plusieurs points :

- la concordance entre les variations de courbe de production du troupeau et les changements de pratiques de conduite (Annexe 2).
- les fortes interactions entre d'une part, la gestion agronomique des parcelles (dates de semis par exemple), et la gestion du calendrier de pâturage (combinaison et enchaînement des diverses parcelles utilisées au cours du temps) et d'autre part, l'évolution du parasitisme.

- cette forte intrication entre parasitisme et calendrier de pâturage, ainsi qu'entre organisation du pâturage et courbe de lait explique au premier chef la difficulté d'utiliser comme seul

outil, l'évolution des courbes de lactation du troupeau, pour porter un diagnostic sur les niveaux d'infestation parasitaire. En effet, les variations de production paraissent rarement d'origine monofactorielle. Le rôle du parasitisme dans des chutes brutales de production a été suspecté uniquement lors de niveaux d'infestations élevées (cf Annexe 2).

- Par contre, l'analyse de la conduite du parcellaire, fondée sur les représentations tenues à jour par les éleveurs, s'est avérée beaucoup plus déterminante pour comprendre et faire comprendre les dynamiques d'infestations parasitaires et comme support potentiel de réflexion, pour prédire suffisamment tôt les évolutions du parasitisme. En l'occurrence, certaines des pratiques à risque illustrées étaient connues des éleveurs (exemple: éviter le retour à l'automne sur des parcelles très exploitées au printemps), mais le fait de les représenter graphiquement, puis d'en discuter l'interprétation, a favorisé leur remise en cause.

La mise en place des divers enregistrements dans les troupeaux et leur discussion ont donc amené les éleveurs à mener une réflexion, non seulement sur la gestion du parasitisme mais aussi sur la conduite alimentaire et leurs systèmes de pâturage. Pour les chercheurs, ces discussions ont conduit à hiérarchiser l'importance des diverses représentations employées en fonction des buts poursuivis et à ouvrir des perspectives pour la mise en place d'un groupe de travail sur des méthodologies d'aide à la décision dans la gestion du parasitisme.

## ***2.4 Développements ultérieurs.***

### ***- Validation de la méthode de diagnostic intra exploitation.***

Compte tenu des objectifs initiaux fixés (recherche d'un diagnostic du parasitisme fondé sur l'analyse des systèmes de conduite), les résultats obtenus après cette première étape nous ont conduits à définir deux axes complémentaires afin de valider la démarche initiale adoptée en cherchant à répondre à deux questions :

\* *La démarche est elle généralisable ?* Pour ce faire, nous avons voulu vérifier si, dans d'autres situations épidémiologiques, les représentations choisies et la démarche préconisée permettaient effectivement de repérer, voire de prédire, les périodes à risque, à partir de l'analyse détaillée de l'exploitation du parcellaire et des courbes de lait. La même démarche analytique a donc été appliquée aux données du troupeau expérimental caprin de la station du Pradel, (Région Rhône Alpes), pour lequel l'ensemble des enregistrements nécessaires (y compris ceux sur les

infestations par les strongles) était disponible, avec une périodicité satisfaisante. Les données exploitables s'étalaient sur une période totale de 8 années, correspondant à des situations

épidémiologiques contrastées (Boudou, 2004). Cette analyse rétroactive est venue conforter les conclusions initiales sur la pertinence de la méthodologie adoptée et des représentations mobilisées pour l'analyse des risques.

*\* Sans appui technique régulier, la démarche est elle comprise, adoptée par les éleveurs et correctement appliquée ?*

Pour évaluer l'applicabilité et les potentialités de transfert et d'appropriation par les éleveurs de la méthode développée, il a été proposé, en 2004, aux 4 éleveurs de Midi-Pyrénées ayant participé à la mise au point de la méthode de poursuivre l'enregistrement formalisé des données sur le parcellaire, la production de lait troupeau, les actes de gestion sanitaire. Parallèlement, un suivi parasitologique mensuel a été de nouveau programmé, mais à l'inverse du suivi de 2002, les éleveurs n'ont pas reçu la restitution immédiate et l'interprétation des résultats parasitologiques. La décision du moment opportun de traitement a donc été laissée au libre arbitre des éleveurs à partir de leur propre interprétation des documents tenus à jour. La surveillance du parasitisme mise en place n'a eu pour but que de fournir des critères objectifs pour juger de la pertinence des décisions thérapeutiques prises.

#### ***- La question du transfert vers les acteurs de terrain et le développement.***

La question centrale de l'adaptation de l'approche par rapport à des pratiques de conseil a été abordée en relation avec un réseau de techniciens caprins, en région Rhône-Alpes. Cette démarche répondait à un double objectif :

1/ poursuivre l'évaluation de la méthodologie développée en la confrontant aux expériences d'agents de terrain.

2/ aborder la problématique de la diffusion vers les éleveurs à une échelle plus large.

Ce dernier point constitue le thème de la deuxième partie de ce document.

### **3. De l'analyse intra-exploitation à la co-construction d'une démarche d'appui technique pour concevoir un conseil sur la maîtrise du parasitisme, adapté aux pratiques individuelles de conduite des éleveurs.**

Le groupe de travail constitué se compose de chercheurs INRA et d'agents de développement de la région Rhône-Alpes. Son objet est la maîtrise du parasitisme chez les chèvres en production. Après discussion au sein du groupe, il a été décidé de ne pas étendre la problématique

à tous les helminthes parasites des caprins, mais, de se limiter, dans un premier temps, au seul modèle des strongles gastro-intestinaux, puisqu'ils sont les parasites les plus prévalents et les plus pathogènes en élevages et qu'ils faisaient l'objet de la phase de travail initial.

En terme de développement et de diffusion des messages techniques vers les éleveurs, la problématique étudiée pouvait s'aborder selon 2 logiques différentes. La première s'appuie sur la construction de « cas types » auxquels on se réfère pour agir. La seconde part du principe qu'une telle diversité de situations existe qu'il est difficile, voire impossible, de s'identifier à un cas type particulier. C'est cette seconde logique qui a prévalu. L'élaboration d'une méthode de type HACCP est alors apparue comme l'outil permettant à la fois d'aborder la question de manière générale tout en pouvant être adaptée à la multiplicité des cas. Ce choix s'est aussi justifié par l'expérience favorable qu'en avaient les agents du développement à la suite d'une démarche similaire mise en place précédemment pour répondre à une autre problématique (maîtrise sanitaire des fromages caprins fermiers). Dans ce cas, plusieurs années de recul ont permis de souligner la pertinence de l'approche et son intérêt notamment pour la mise en place de formations collectives, dont l'impact est reconnu en terme de développement.

Les pré-requis pour l'élaboration d'une méthode d'analyse des risques de type HACCP sont :

- la connaissance du danger (dans ce cas, besoin d'informations sur la biologie et l'écologie des parasites, l'épidémiologie des infestations),
- une clarification de la notion de risque (probabilité d'apparition d'un danger- notion de seuil-gravité des conséquences),
- l'identification d'un certain nombre d'étapes clés dans la conduite du troupeau en relation avec le risque,
- la définition de mesures préventives, de méthodes de surveillance et enfin, de mesures correctives éventuelles à prévoir lors d'étapes pertinentes.

Le fondement d'une approche de type « HACCP » est d'identifier un, voire plusieurs points critiques (événements clefs), qui remplissent toutes ces conditions. Il s'y ajoute aussi le souci de favoriser l'appropriation par le producteur des mesures préconisées, ce qui sous entend une faisabilité dans l'exploitation. Les deux principes fondateurs de la méthode peuvent donc se résumer par « *Mieux vaut prévenir que guérir !* » et « *Je dis ce que je fais, je fais ce que je dis !* ».

**Proposition de communication au colloque PSDR 2005.**

**Theme 1. Développement Régional et Processus de production agricole - Programme PSDR Midi Pyrénées**

1.2 Conception gestion et évaluation de systèmes techniques durables dans un contexte régional .

Les objectifs de la démarche ayant été définis et partant des résultats obtenus lors de la mise au point du diagnostic à l'échelle intra exploitation, deux sous-groupes de travail ont été initialement créés. L'un s'est attaché à l'analyse des facteurs de risques parasitaires (facteurs liés à la

réceptivité des animaux, à la biologie des parasites,.....). Le second a privilégié une approche plus synthétique, visant au repérage d'évènements clefs, liés à la conduite du troupeau et des surfaces, pouvant avoir un impact majeur sur le parasitisme. Dans un deuxième temps, la synthèse des deux sous groupes a été opérée pour :

1/ identifier les informations de base indispensables à préparer et à diffuser pour faciliter la compréhension et l'adoption par les éleveurs de l'approche proposée,

2/ valider les supports (calendrier « évènements ») permettant de formaliser les étapes de la conduite et de faire figurer les éléments majeur influençant la dynamique des infestations par les strongles. En fonction des éléments collectés, il a ainsi été suggéré que l'appréciation du risque parasitaire à un moment donné soit visualisée à l'aide d'un curseur à deux entrées, l'animal et les surfaces (Annexe 3),

3/ discuter des mesures préventives, de surveillance et correctives à envisager, devant s'appliquer soit au surface, soit aux animaux. Cette étape a abouti à dégager un principe majeur des actions envisagées afin de répondre à la problématique scientifique posée (réduction des intrants chimiques, Agriculture Biologique) : essayer de préconiser une prévention se fondant *d'abord* sur la conduite du troupeau et des systèmes de pâturage, les traitements ne devant être considérés qu'en seconde intention. Cette étape a aussi conduit à faire émerger des questions de recherche appliquée pour prendre en compte les exigences du « terrain » (faisabilité, simplicité d'application, coût ...exemple: intérêt et limites des diagnostics coproscopiques de groupe). Elle a aussi souligné certaines difficultés potentielles dans l'adoption par les éleveurs des mesures envisagées.

Une première phase de test a été instaurée dans quelques exploitations pour valider l'ensemble de la méthodologie mais le travail, à ce jour, n'est pas achevé. Toutefois, plusieurs points ont déjà été soulignés :

- L'intérêt d'aborder la question du parasitisme en privilégiant la gestion globale des surfaces a été validé par l'ensemble du groupe. Les avantages d'une approche de type HACCP ont aussi été confirmés. L'approche est qualifiée de « très formatrice » pour le producteur mais également pour le technicien. Les points clés identifiés pour la réussite future de la démarche résident dans la connaissance de l'écologie des parasites et dans la qualité de choix des représentations

graphiques de l'utilisation des surfaces, ce qui souligne la nécessité de fournir non seulement des outils mais aussi les connaissances indispensables à leur maîtrise.

Certaines limites ont aussi été entrevues

- au niveau du technicien : la difficulté pour certains de formaliser par un mode de représentation simplifié l'utilisation des surfaces. Ceci renvoie vers l'importance d'une formation ciblée des relais techniques en matière de réalisation et d'interprétation de plannings fourragers. Pour d'autres, le temps alloué par exploitation est souvent limitant. La formalisation sous forme informatique peut être une solution. De manière plus générale, cette approche souligne une modification profonde dans les relations entre un éleveur et son environnement technique : le technicien n'est plus un « prescripteur » mais un accompagnateur du projet de l'éleveur.

- au niveau de l'éleveur: compte tenu du principe d'action mis en exergue, touchant la structure d'organisation de l'élevage, la faisabilité de modifications de pratiques envisagées n'est pas toujours immédiatement réalisable car pouvant conduire à une remise en cause profonde du système fourrager (retournement de certaines parcelles, arrêt d'utilisation de blocs fourragers fortement contaminés...).

#### **4. Discussion / Conclusions**

- En fin de projet, la méthodologie de diagnostic des risques parasitaires à partir de l'analyse des systèmes d'exploitation s'appuie sur une douzaine de cas, relevant de situations d'élevages variées. Dans leur ensemble, les résultats obtenus paraissent confirmer l'intérêt de la démarche et des représentations médiatrices retenues pour comprendre et faire comprendre les liens entre conduite / production / infestations parasitaires.

- Le travail sur la co-construction avec les acteurs du développement d'une démarche d'appui technique ayant pour objet le parasitisme n'est pas finalisé. Toutefois, d'ores et déjà, il a permis de souligner l'intérêt de la dynamique créée par la constitution de ce groupe de travail mixte (chercheur / agent du développement). Pour les agents du développement, la participation au groupe a, entre autres, conduit à renouveler leur vision des systèmes de conduite des troupeaux en l'abordant sous un angle inhabituel. Il a aussi amené à identifier des besoins de formation ciblée, pour les agents en exercice et ceux à venir. Pour les chercheurs, cette confrontation a permis de mieux cerner les questions de recherche abordées .....et d'en susciter de nouvelles.

## Références

- BOUDOU A 2004. Analyse de documents d'élevage comme aide à la décision pour la gestion es strongyloses gastro-intestinales en élevage caprin laitier. Rapport de stage de Maîtrise des Sciences et Techniques Productions Animales. Université de Tours
- CHARTIER C. et HOSTE H. 1996. Impact des strongyloses gastro-intestinales sur la physiologie digestive et sur la production laitière chez les caprins. *Bulletin GTV* **109**; 85-93.
- Fiche technique sur la gestion de la saisonnalité de la production (co-édition PEP-INRA-IE). 2002, Gestion de la période de production.
- HOSTE H., CHARTIER C, COOP R.L., KYRIAZAKIS I. et ETTER E. 2001 Interactions nutrition parasitisme. *Bulletin GTV Hors Série « Elevage et Agriculture Biologique »* 71-75.
- HOSTE H. 2004. Alternative methods for the sustainable control of gastrointestinal nematodes in small ruminants. *Options Méditerranéennes* ( **accepté pour publication**)
- HOSTE H., HUBY F et MALLET S. 1997.Strongyloses gastro-intestinales des ruminants: conséquences physiopathologiques et mécanismes pathogéniques. *Le Point Vétérinaire* **28**: 53-59.
- HOSTE H., LE FRILEUX Y., GOUDEAU C., CHARTIER C., BROQUA C. and BERGEAUD JP. 2002. Distribution and repeatability of nematode faecal egg counts in dairy goats : results from a farm survey and implications for worm control. *Research in Veterinary Science*, **72**, 211-215.
- JACKSON F. and COOP RL. 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology*, 120: S95-S107.
- NAPOLEONE M, 1997. Courbe de production : le miroir de la conduite du troupeau. *Réussir la chèvre* , 223, 40 42.
- NAPOLEONE M., 1999 : Accompagner les éleveurs dans la gestion de leur processus de production : proposition en élevage caprin, in Option méditerranéennes N°27, série B, 245-258
- NAPOLEONE M., 2004: *Négocier la formulation d'un problème pour co-produire un diagnostic technique*. Chapitre 18 de l'ouvrage : Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes. Sciences Update. INRA éditions, 320 pages.
- NAPOLÉONE M., BOUCHER P. and FAREYRE G. 2000. *Aide au diagnostic technique en élevage : de la répartition de la production à la conduite du troupeau*. Synthèse des observations sur les relations entre les pratiques de conduite et la répartition de la production du troupeau, destinée à des éleveurs et techniciens (28 p). .
- NAPOLEONE M. et DUTONC S., 1998 *démarche d'accompagnement pour renforcer la maîtrise de la conduite du troupeau pour des éleveurs caprins*. Document INRA SAD et Syndicat caprin de la Drôme à usage des techniciens caprins de développement ou de filière. 12 pages + annexes.

| **Proposition de communication au colloque PSDR 2005.**

**Theme 1. Développement Régional et Processus de production agricole - Programme PSDR Midi Pyrénées**

1.2 Conception gestion et évaluation de systèmes techniques durables dans un contexte régional .

WALLER PJ. and THAMSBORG SM. (2004). Nematode control in 'green' ruminant production systems. *Trends in Parasitology* **20**: 493-497.

## Annexe 1 :

### Type de support de notation utilisé

#### ELEVAGE :

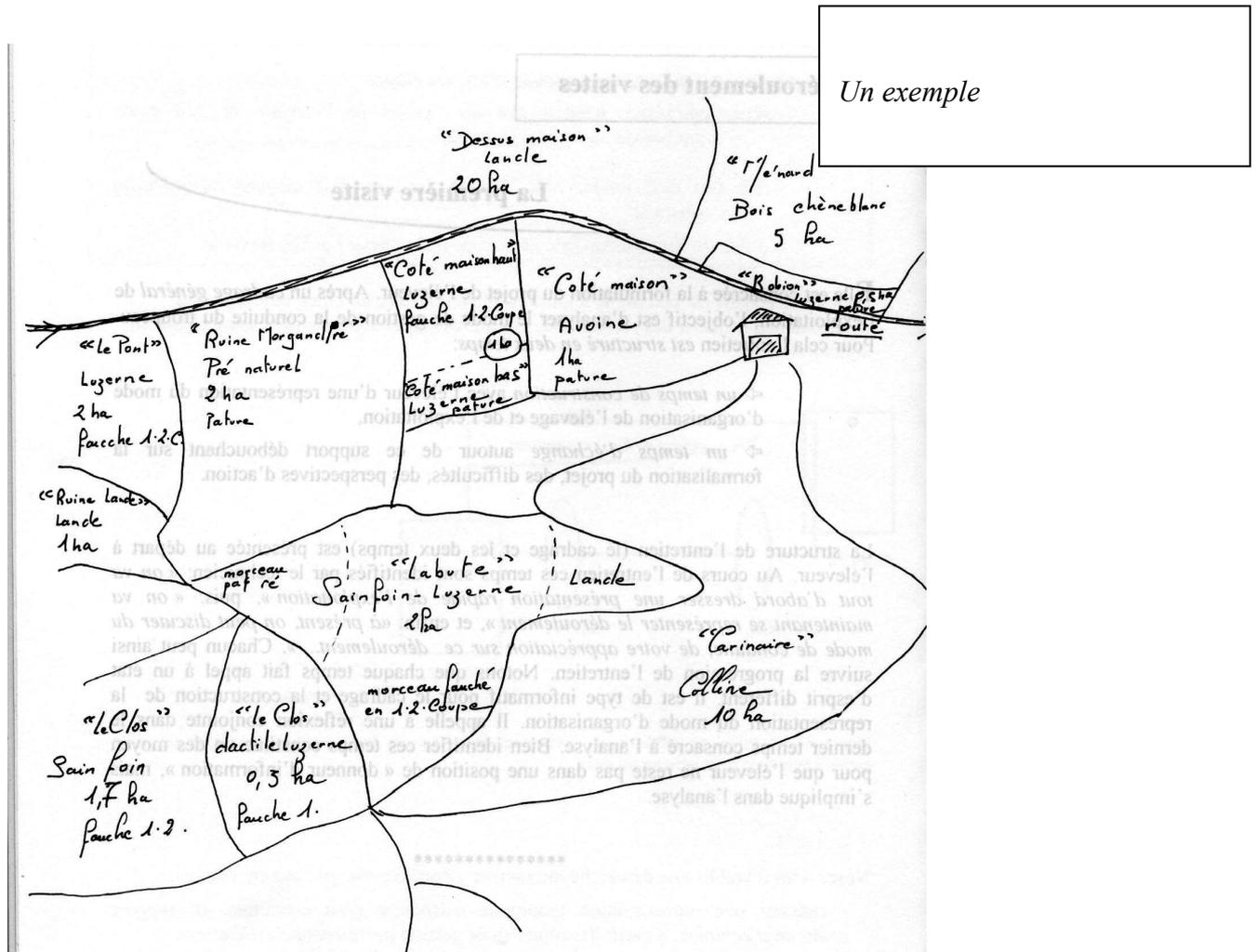
Année

Adresse :

Le dessin du territoire : carte mentale réalisée par l'éleveur

(unités géographique et ressources définies par l'éleveur).

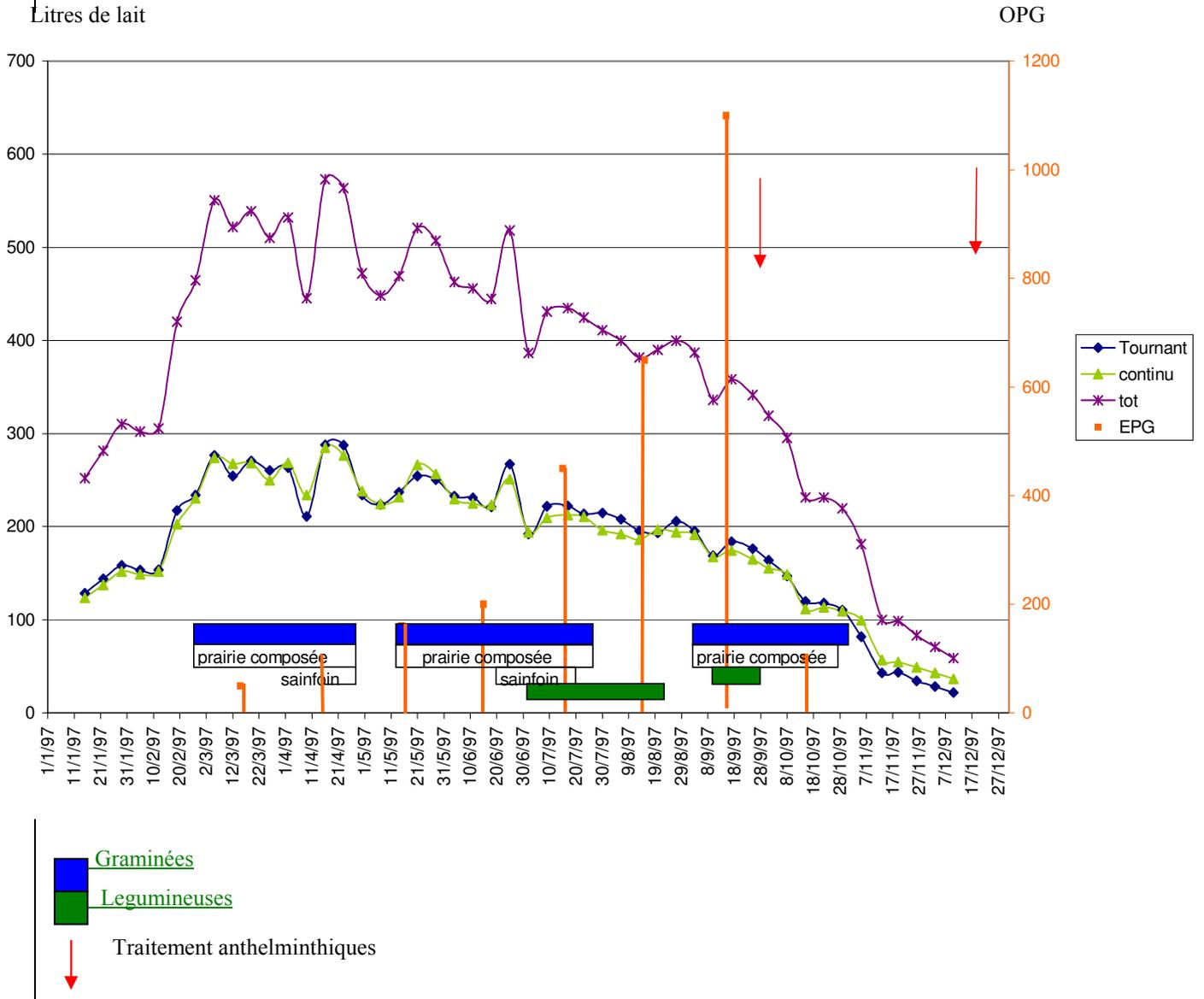
Nom (ou numéro) des parcelles, utilisées, surfaces (même approximative)





## Annexe 2 :

### Type de représentation graphique médiatrice utilisée



Exemple d'utilisation des représentations médiatrices retenues pour l'étude des relations entre courbe de production, exploitation du parcellaire et infestations parasitaires, mesurées par l'excrétion fécale des œufs de strongles (OPG). L'analyse chronologique des divers paramètres permet de suspecter et de discuter avec l'éleveur des relations entre 1) conduite du pâturage et courbe de lactation (cf chute de production au 1 Mai correspondant à un arrêt du pâturage) ; 2) entre parasitisme et chute de production (évoqué pour la baisse de production autour du 8 Septembre, par exemple); 3) entre parasitisme et conduite du système (cf augmentation importante des excréments d'œufs de parasites en automne après retour, suivant une courte période de repos, sur parcelles pâturées au printemps).

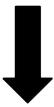
### Annexe 3 :

## Type de représentation graphique utilisée pour évaluer le risque parasitaire lors des moments clef en fonction du passé du troupeau et des surfaces.

EVENEMENT: Mise à l'herbe

#### ANIMAL :

- Propre (traitement après la saison de pâturage)
- Tests de résistance effectués et négatifs
- Mise-bas 2 mois avant la mise à l'herbe



#### SURFACE :

- Pas d'utilisation de parcs de détente enherbés
- Les surfaces les plus précoces ont été utilisées en fin de saison de pâturage.
- L'arrêt du pâturage a eu lieu il y a 3 mois
- L'hiver n'a pas été rigoureux

