



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints> ID : 8510

To cite this version :

Fraselle, Aurélie. *Facteurs de risque et moyens de maîtrise de la mortalité des agneaux : mise en place et évaluation d'un protocole d'enquête dans 24 élevages*. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2012, 134 p.

Any correspondance concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr.

ANNEE 2012 THESE : 2012 – TOU 3 – 4011

FACTEURS DE RISQUE ET MOYENS DE MAITRISE DE LA MORTALITÉ DES AGNEAUX

MISE EN PLACE ET ÉVALUATION D'UN PROTOCOLE D'ENQUÊTE DANS 24 ÉLEVAGES

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

FRASELLE Aurélie, Gaëlle, Laure
Née, le 22 Mai 1985 à SEDAN (08)

Directeur de thèse : M. Fabien CORBIERE

JURY

PRESIDENT :
M. Henri DABERNAT

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :
M. Fabien CORBIERE
M. Renaud MAILLARD

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE**

Directeur : M. A. MILON

Directeurs honoraires M. G. VAN HAVERBEKE.
M. P. DESNOYERS

Professeurs honoraires :

M. L. FALIU	M. J. CHANTAL	M. BODIN ROZAT DE MENDRES NEGRE
M. C. LABIE	M. JF. GUELFY	M. DORCHIES
M. C. PAVAUX	M. EECKHOUTTE	
M. F. LESCURE	M. D.GRIESS	
M. A. RICO	M. CABANIE	
M. A. CAZIEUX	M. DARRE	
Mme V. BURGAT	M. HENROTEAUX	

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les Industries agro-alimentaires*
M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 1° CLASSE

M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
M **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 2° CLASSE

Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
Mme **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
M **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
M **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants.*
Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
Mlle **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
Mlle **FERRAN Aude**, *Physiologie*
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Elevage et Santé avicoles et cunicoles*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique des animaux de rente*
M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
Mlle **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
Mme **PRIYENKO Nathalie**, *Alimentation*
Mme **TROEGELER-MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie (disponibilité à cpt du 01/09/10)*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAITRES DE CONFERENCES et AGENTS CONTRACTUELS

- M. **BOURRET Vincent**, *Microbiologie et infectiologie*
M. **DASTE Thomas**, *Urgences-soins intensifs*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- Mlle **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*
M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophtalmologie*
Mlle **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
Mlle **PASTOR Mélanie**, *Médecine Interne*
M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales*
Mlle **TREVENNEC Karen**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*
M **VERSET Michaël**, *Chirurgie des animaux de compagnie*

A notre Président de jury

Monsieur le Professeur Henri DABERNAT

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Bactériologie – Hygiène

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse

Hommages respectueux

A notre jury de thèse,

Monsieur le Maître de Conférences Fabien CORBIERE

Maître de Conférences, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie des ruminants

Qui m'a bien aidé et guidé tout au long de ce projet

Qu'il trouve ici la marque de mon respect et de ma reconnaissance

Monsieur le Maître de Conférences Renaud MAILLARD

Maître de Conférences, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie des ruminants

Qui a aimablement accepté de participer à ce jury de thèse

Sincères remerciements

Je tiens également à remercier,

Jean-marc GAUTIER de l'institut de l'élevage, pour avoir co-supervisé ce projet

Mais aussi tous les vétérinaires, les techniciens et bien sur les éleveurs qui ont participé à cette étude.

A ma maman,

Pour être toujours là pour moi et pour m'avoir soutenue tout au long de mes (longues) études.
Je t'aime ma petite mam'sou.

A ma grande sœur, ma petite Ga,

Pour nous être retrouvées, et toutes les choses merveilleuses que nous allons vivre.
Merci à toi et à Jildaz de m'avoir faite tata et marraine, j'en suis vraiment fière.

A mes grands-parents, pépé et mémé,

J'aurais tellement aimé que vous soyez là...

A Aurélien, mon petit Lou,

Pour être à mes cotés tous les jours, me soutenir et me rassurer et faire de tous ces moments passés ensemble des moments de bonheur.
Je t'aime fort.

A Thierry,

Pour avoir toujours cru en ma résussite dans la réalisation de mon rêve, être vétérinaire.

A Charlotte et Charlotte, mes copines de collègue et lycée

On se retrouve après nos soirées malibu et ça fait plaisir...

A tous ceux qui ont partagé ces années de prépa marseillaise, malgré tout pas si terrible au soleil...

Claire, coloc de choc, toujours capable de te changer les idées, **Popo**, pour ces moments de délires entre 2 révisions et ces retours le week-end en chanson.

Les loulous marseillais qui sont aussi parmi mes amis de prépas et d'école.

A mes copromos de l'ENVT

Aux copines,

Aurélie, mon homonyme... pour ce voyage que je n'oublierais jamais, nos bonnes tranches de rigolades et ton amitié, Emilie, pour ton gout de la mode sans faille, toutes ces booms où tu m'a ramené et ta générosité, Julie, pour toutes ces éclipses de boom dont tu avais le secret, ton sourire qui redonne le moral et ton écoute, Laura, pour être toujours là pour faire la fête et tous ces bons moments de rugby partagés, Sarita, pour tous ces « u » qui tu as tant de mal à prononcer et pour ta joie de vivre, Elise, pour ton sens de l'humour, ton accent parfois chantant, ta motivation et bovine forever, Laurie, pour ta gentillesse, Manon, bovine forever.

Aux copains,

Julien, pour être cool et fun à la fois, pour ton humour sans faille et notre sacré groupe de TP en clinique, Pierre, pour ta générosité et tes soirées marseillaises, Fabien, pour cette première année de prépa qui est passé plus vite avec toi en cours à mes côtés mais aussi pour ta finesse, Mumu, pour notre binôme de choc, Evence, pour ton écoute et ton amitié mais surtout pour ton humour, Martin, Michou, FXou, Zézette, Germain, Gastonton, Ed le dég, Benoit.

Et à tous les autres, que j'ai souvent croisé en boom, en sortant nouchnouch, au service...

Pierre, Morgane, Grande Manon, pti Lucas, Vincent, Claire, Lulu, Pauline, Romain, Héléne, Mathieu, Diane, Court...

A mes docteurs, pour m'avoir inculquée les valeurs et les traditions de l'ENVT
Aude, Foufoune, JM, Ronsard, Fanny, Cariou, Milou, Majida, Pascal, Marie, Ben, Mado, Psy,
La Rig, Raoul, Leny, Taquet, Bouss, Brice, Walou et tous les autres

A mes poulots, toutes catégories confondues, parce que vous resterez tous mes petits poulots...

Maylis, pour avoir été une super voisine et la meilleure nounou de nouchnouch, mon petit Cheylan, pour ton soutien, ton écoute, et ta Marseill'attitude !, ma toute petite Manon, pour ta gentillesse, Marine, super voisine number 2, Noldou, Lily, Anna, Clem, Gusgus, Lecroq, Roumégous, Mulach, Léa, Julie, Charles, Mathieu, Savary, Guigui, Salim, Myriam, Vincent, Marie, Sophie et tous les autres.

Aux filles du hand et des morues, pour tous ces moments sportifs qui faisaient plaisir... et aux entraîneurs aussi...

A la promo des connards, promo de rattachement

Chloé et JS, pour la meilleure préchauffe de l'histoire, Claire, Etienne, Chaton, Julie, Miloute, Shyk, Allain, Beubeuille, Marion, Charron, Marcho, Thomas, Camille, Rhymbow, Pauline...

Et leurs poulots,

Nico, Guinette, Arthur, Sophie, Caro, Bala, Greg, Françou, Ximun, Margo,...

A Lulu, pour ces zinzins et sa présence qui nous a tous marqué

A Colette, et tous ces paquets de croquettes...

Et à tous ceux que j'ai croisés dans cette belle école, qu'est l'ENVT.

Merci à tous pour toutes ces années festives et studieuses, qui resteront des grands moments dans ma vie !

A Nouchnouch, pour être la plus belle, la plus intelligente et la plus vive des chiennes...

A Everest, même si elle est moins belle que Nouchnouch...

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	9
TABLE DES ILLUSTRATIONS	12
LISTE DES PRINCIPALES ABREVIATIONS UTILISEES	15
INTRODUCTION	17
1. MATERIEL ET METHODES	19
1.1. Elevages et groupes techniques	19
1.2. Organisation de l'étude	19
1.2.1. Construction du protocole	19
1.2.2. Schéma d'étude	20
1.2.3. Planning des visites	20
1.2.4. Données collectées par le technicien	22
1.2.4.1. Notes d'état corporel (NEC)	22
1.2.4.2. Evaluation des béliers	22
1.2.4.3. Qualité des enregistrements, dénombrement des agneaux et pathologies non mortelles des agneaux	22
1.2.4.4. Températures des litières et évaluation de l'ambiance	23
1.2.4.5. Evaluation de la ration	23
1.2.5. Données collectées par l'éleveur	24
1.2.5.1. Carnet d'agnelage	24
1.2.5.2. Mortalité des agneaux	24
1.2.6. Mesures réalisées	25
1.2.6.1. Prélèvements sanguins	25
1.2.6.2. Sondes thermiques et hygrométriques	25
1.2.7. Questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage	25
1.3. Gestion et analyses des données	26
1.4. Compte rendu à l'éleveur	27
2. RESULTATS	28
2.1. Résultats qualitatifs	28
2.1.1. Déroulement de l'étude	28
2.1.2. Complétude du protocole d'étude : données recueillies par les techniciens	29
2.1.3. Profils métaboliques	30
2.1.4. Sondes thermiques et hygrométriques	31
2.1.5. Questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage	33
2.1.6. Carnet d'agnelage et de mortalité	33
2.1.6.1. Modalités d'enregistrement et remontée des informations	33
2.1.6.2. Données manquantes ou erronées	34
2.1.6.3. Corrections apportées	36
2.1.7. Ressenti des éleveurs sur le protocole d'enquête	37
2.2. Résultats quantitatifs	38
2.2.1. Période de suivi des agneaux	38
2.2.2. Caractéristiques des élevages	39
2.2.2.1. Productions des élevages	39

2.2.2.2. SAU, SFP et UTH	39
2.2.2.3. Races et effectifs	40
2.2.2.4. Système de reproduction et conduite d'élevage	41
2.2.3. Proliférite et taille de portée	42
2.2.4. Taux de mortalité des agneaux	44
2.2.4.1. Taux de mortalité des agneaux par classe d'âge	44
2.2.4.2. Causes de mortalité	46
2.2.4.3. Ressenti des éleveurs sur les taux de morbidité et mortalité	53
2.2.5. Fréquence des facteurs de risque	56
2.2.5.1. Facteurs de risque liés à la mère	56
a. Effectifs et parité des brebis	56
b. Pratiques de préparation à la mise-bas	57
c. Alimentation des brebis	58
d. Nombre d'agneaux allaités	62
e. Motifs de réforme des brebis	62
2.2.5.2. Facteurs de risque liés aux pratiques d'élevages autour de la mise-bas	63
a. Organisation des bâtiments et des lots	63
b. Surveillance des agnelages	64
c. Intervention sur les mises-bas difficiles	65
d. Stimulation des agneaux	66
e. Cases d'agnelage	67
f. Examens de la mamelle	68
g. Allaitement artificiel	68
2.2.5.3. Facteurs de risque liés à l'agneau	69
a. Prise colostrale	69
b. Soins apportés à un agneau faible	70
c. Désinfection du nombril	71
d. Pose des boucles auriculaires	72
2.2.5.4. Facteurs de risque liés à l'environnement	72
a. Hygiène des bâtiments	72
b. Conditions climatiques	73
3. DISCUSSION	78
3.1. Intérêts et limites du protocole mis en place	78
3.1.1. Schéma d'étude	78
3.1.2. Choix des élevages et du lot d'étude	79
3.1.3. Collecte des données par le technicien et mesures effectuées	79
3.1.4. Collecte des données par l'éleveur	81
3.1.5. Questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage	83
3.2. Le taux de mortalité des agneaux	84
3.2.1. Mortalité des agneaux et classe d'âge	85
3.2.2. Les causes de mortalité des agneaux	86
3.3. Facteurs de risque observés	89
3.3.1. Facteurs liés à la mère	90
3.3.1.1. Age de la brebis et parité	90
3.3.1.2. Taille de la portée et proliférite	92
3.3.1.3. Facteurs génétiques	94
3.3.1.4. Alimentation des brebis	95
3.3.2. Facteurs liés aux pratiques d'élevage autour de la mise-bas	99
3.3.2.1. Cases d'agnelage et mise-bas en bergerie	99

3.3.2.2. Soins aux animaux	100
3.3.2.3. Surveillance des mises-bas	102
3.3.2.4. Intervention sur les mises-bas et stimulations des agneaux	103
3.3.2.5. Vérification de la mamelle	104
3.3.3. Facteurs liés à l'agneau	104
3.3.3.1. Prise colostrale	104
3.3.3.2. Désinfection du nombril	106
3.3.3.3. Autres facteurs de risque	106
3.3.4. Facteurs environnementaux	107
3.3.4.1. Ambiance et conditions climatiques	107
3.3.4.2. Hygiène	109
 CONCLUSION	 111
 ANNEXES	 113
Annexe 1 : feuille de renseignement des notes d'état corporel	114
Annexe 2 : feuille de renseignement de l'évaluation des béliers	114
Annexe 3 : feuille de renseignement de l'évaluation des pathologies des agneaux	115
Annexe 4 : feuille de renseignement de l'évaluation de l'ambiance des bâtiments	115
Annexe 5 : document de mortalité pour la classe d'âge « avortements/mort-nés »	116
Annexe 6 : document de mortalité pour la classe d'âge « 0 à 48h »	116
Annexe 7 : document de mortalité pour la classe d'âge « 2 à 10 jours »	117
Annexe 8 : document de mortalité pour la classe d'âge « 10 jours au sevrage »	117
Annexe 9 : questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevages	118
Annexe 10 : exemple de compte rendu personnalisé	127
 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	 129

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : calendrier des visites.....	21
Figure 2 : répartition de la taille de la portée par élevage.....	44
Figure 3 : répartition de la mortalité par classe d'âge et par élevage.....	45
Figure 4 : répartition du pourcentage de mortalité par classe d'âge et par élevage.....	46
Figure 5 : répartition de la mortalité des agneaux en fonction des causes de mortalité.....	48
Figure 6 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « avortements/mort-nés ».....	50
Figure 7 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « 0 à 48h »....	51
Figure 8 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « 2 à 10 jours ».....	52
Figure 9 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « 10 jours au sevrage ».....	53
Figure 10 : répartition des motifs de réforme des brebis par élevage.....	63
Figure 11 : exemple de données obtenues à partir des sondes.....	73
Figure 12 : interactions entre les différents facteurs de risque impliqués dans la mortalité des agneaux.....	90

TABLES DES TABLEAUX

Tableau 1 : détails du déroulement des différentes visites.....	21
Tableau 2 : répartition des visites effectuées par technicien.....	28
Tableau 3 : estimation du temps passé pour l'étude et par visite.....	28
Tableau 4 : complétude du protocole d'enquête.....	30
Tableau 5 : répartition des mises-bas par rapport à la période d'enregistrement des températures.....	32
Tableau 6 : répartition des données manquantes.....	35
Tableau 7 : corrections effectuées sur certaines données manquantes et erreurs rencontrées.	36
Tableau 8 : données manquantes suite aux corrections <i>a posteriori</i>	36
Tableau 9 : évaluation du protocole d'étude par les éleveurs.....	37
Tableau 10 : répartition des modalités et du temps d'enregistrement.....	38
Tableau 11 : répartition des différents types de production.....	39
Tableau 12 : répartition de la SAU, SFP et du nombre d'UTH par élevage.....	40
Tableau 13 : répartition du nombre de brebis et d'agnelles par élevage et par lot suivi.....	41
Tableau 14 : répartition des systèmes de reproduction.....	41
Tableau 15 : nombre de brebis et d'agneaux par élevage et prolificité calculée.....	43
Tableau 16 : variabilité des taux de mortalité en fonction de la taille de la portée.....	44
Tableau 17 : taux de mortalité globaux et par tranches d'âge pour l'ensemble des élevages de l'étude.....	45
Tableau 18 : groupe de causes de mortalité.....	47
Tableau 19 : répartition des causes de mortalité sur l'ensemble des élevages.....	49
Tableau 20 : ressenti des éleveurs vis-à-vis de la morbidité et de la mortalité des agneaux ...	53

Tableau 21 : comparaison du taux de mortalité de la campagne précédente avec le taux de mortalité de cette campagne	55
Tableau 22 : comparaison des causes de morbidité et de mortalité et de leur fréquence par rapport à la campagne précédente	56
Tableau 23 : pourcentage de brebis de plus de 6 ans et âge des primipares à la première mise-bas.....	57
Tableau 24 : pratiques d'élevage avant la lutte et en fin de gestation.....	58
Tableau 25 : évolution des NEC au cours de la gestation.....	59
Tableau 26 : évolution des NEC en fonction du stade physiologique	59
Tableau 27 : résultats des statuts en cuivre, zinc et sélénium	60
Tableau 28 : résultats des statuts en urée et BHB	60
Tableau 29 : répartition des statuts (carences/excès) en cuivre, zinc, sélénium, urée et BHB par élevage.....	61
Tableau 30 : nombre d'agneaux gardés sous la mère.....	62
Tableau 31 : nombre de personnes surveillant les mises-bas par élevage et durée de présence de l'éleveur dans la bergerie.....	64
Tableau 32 : modalités de surveillance des mises-bas la nuit et la journée	64
Tableau 33 : pourcentage de mises-bas non observées par élevage.....	65
Tableau 34 : fréquences d'intervention des éleveurs lors de mise-bas difficile.....	65
Tableau 35 : fréquences d'intervention sur les agneaux à la naissance	66
Tableau 36 : critères de stimulation des agneaux naissants et modalités.....	67
Tableau 37 : critères de mise en case d'agnelage des brebis et délai par rapport à l'agnelage	67
Tableau 38 : vérification de la mamelle à la mise-bas et au tarissement	68
Tableau 39 : pratiques mises en place pour les agneaux surnuméraires	68
Tableau 40 : modalités de vérification de la prise colostrale et délai de vérification	69
Tableau 41 : modalités de gestion de la non prise colostrale	70
Tableau 42 : évaluation de la température d'un agneau nouveau-né faible et modalités.....	71
Tableau 43 : pratiques de réchauffement des agneaux et modalités	71
Tableau 44 : désinfection du nombril et modalités	72
Tableau 45 : modalités de bouclage des agneaux	72
Tableau 46 : entretien des parcs entre 2 lots d'agnelage.....	72
Tableau 47 : distribution des températures relevées dans les bergeries autour de la période de mise-bas.....	74
Tableau 48 : distribution des amplitudes journalières de températures dans les bergeries autour de la période de mise-bas	75
Tableau 49 : conditions thermiques subies par les agneaux dans leurs premiers jours de vie.	77
Tableau 50 : pourcentage du troupeau représenté par élevage pour l'étude	79
Tableau 51 : répartition des causes de mortalité inconnues par élevage.....	81
Tableau 52 : évaluation du taux de mortalité en fonction de l'âge au sevrage	85
Tableau 53 : comparaison des taux de mortalité par classe d'âge entre notre étude et l'étude limousine (Lepeltier, 2010).....	85
Tableau 54 : évaluation du taux de mortalité avant 10 jours en fonction du pourcentage des brebis de plus de 6 ans.....	92

Tableau 55 : évaluation du taux de mortalité avant 10 jours en fonction de la prolificité calculée.....	94
Tableau 56 : taux moyen de mortalité en fonction du temps de présence en bergerie.....	102
Tableau 57 : répartition du taux de mortalité avant 48h en fonction du nombre de brebis par unité de main d'œuvre.....	103
Tableau 58 : taux de mortalité des élevages avec des pratiques à risque concernant la prise colostrale	105
Tableau 59 : évaluation du taux de mortalité (TM) due à des causes infectieuses (générale, digestive et respiratoire) en fonction du facteur de risque (FR) « retrait des placentas »	109

LISTE DES PRINCIPALES ABREVIATIONS UTILISEES

PACA	Provence Alpes Côte d'Azur
UMT	Unité Mixte Technologique
NEC	Note d'état corporel
LDA	Laboratoire Départemental d'Analyse
BHB	β -hydroxybutyrates
%	Pourcentage
N°	Numéro
A/B	Avortement/mort-nés
SAU	Surface Agricole Utile
SFP	Surface Fourragère Principale
UTH	Unité de Travail Humain
Max	Maximum
Min	Minimum
T°	Température
Ig	Immunoglobulines
TM	Taux de mortalité
FR	Facteur de risque
UMO	Unité de main d'œuvre

INTRODUCTION

L'élevage ovin est relativement important en France, notamment dans les grands bassins d'élevage : le piémont pyrénéen, la région PACA, la région Limousin, la Corse. Cela représente 58 000 exploitations avec 7,5 millions d'ovins dont 5,8 millions de brebis. Plus de 90% des élevages sont allaitants, cependant 28% des ovins sont des ovins laitiers. L'élevage ovin est en déclin depuis quelques années, notamment les élevages allaitants : en vingt ans le nombre de brebis allaitantes a chuté de plus de 35 % (AGRESTE, 2008).

La productivité numérique, définie par le nombre d'agneaux produits par an (agneaux vendus et agnelles conservées pour la reproduction) par femelle de plus de 6 mois, et la résultante de trois paramètres : la fertilité des brebis (ratio brebis mettant bas sur brebis mises à la reproduction), leur prolificité (nombre d'agneaux morts ou vivants par portée) et la mortalité des agneaux. La productivité numérique des élevages reste stable, depuis 20 ans, malgré une augmentation de la prolificité des brebis (Theriez, 1991). Les pertes annuelles de production liées à la mortalité des agneaux avant sevrage représentent de 15 à 50 % des agneaux dans certains troupeaux, la moyenne se situant autour de 20 % (Dennis, 1974 ; Rook et coll., 1990 ; Fragkou et coll., 2010). La majeure partie de ces pertes a lieu dans les quelques jours suivant la mise-bas (Dennis, 1974 ; Rook et coll., 1990 ; Haughey, 1991). Pourtant, un taux global de mortalité (en incluant les avortons et les mort-nés) de 10 %, et de 3 % à 5 % avant sevrage pour les agneaux nés vivants devrait être l'objectif de tout élevage bien conduit (Rook et coll., 1990 ; Fragkou et coll., 2010). Il peut être atteint en travaillant prioritairement sur l'amélioration des pratiques d'élevage (Rook et coll., 1990).

En France, la problématique de la mortalité des agneaux est difficile à estimer et à aborder en raison de l'absence d'enregistrement systématique et exhaustif des agneaux morts par les éleveurs, de l'absence de bases de données professionnelles fiables s'y rapportant, et d'autre part à cause du manque d'information sur les pratiques des éleveurs. Ces éléments limitent les actions de recherche-développement et de formation / information des acteurs de la filière. Dans le cadre de son axe de travail sur la productivité numérique, l'Unité Mixte Technologique « Maitrise de la Santé des Troupeaux de Petits Ruminants » a souhaité mettre en place un suivi à grande échelle de troupeaux ovins afin de dresser un état des lieux actualisé des taux de mortalité des agneaux avant sevrage et des conditions et pratiques d'élevage reconnues comme facteur de risque.

L'étude effectuée ici est une étude de faisabilité, il s'agit donc d'une pré-enquête à une enquête qui est envisagée à plus grande échelle. Cette étude a été volontairement très complète dans la collecte des données, dans le but d'alléger le protocole par la suite, selon la pertinence des résultats obtenus.

Dans cette étude, nous avons délibérément souhaité une approche globale de la mortalité des agneaux mais aussi des conditions et des pratiques d'élevage. Il ne s'agit pas pour autant d'audit sanitaire, puisque qu'aucune analyse individuelle n'est réalisée, ni aucune conduite à tenir n'est proposée à l'échelle de l'élevage.

Cette étude comportait trois objectifs principaux.

Le premier objectif de l'étude était d'évaluer la faisabilité d'une quantification fiable du taux de mortalité des agneaux jusqu'au sevrage dans 24 élevages volontaires, répartis dans les grandes régions d'élevages ovins, à travers la mise en place d'enregistrements quotidiens.

Le second objectif de cette étude était d'évaluer la fréquence de facteurs de risque connus pour être impliqués dans la mortalité des agneaux. Cette étude n'avait pas pour objectif d'identifier de nouveaux facteurs de risque impliqués dans la mortalité des agneaux ou de redémontrer l'effet de ceux déjà connus. Le faible nombre d'élevages inclus dans cette pré-étude et leur diversité de type de production et de conduite ne permettaient en aucun cas une telle approche analytique.

Le troisième objectif de cette étude était d'évaluer de manière critique le protocole mis en place afin de l'améliorer et de l'optimiser pour la mise en place d'une enquête à grande échelle. Différents aspects du protocole étaient en jeu : les supports d'enregistrement, la pertinence / qualité des informations recueillies et le traitement de l'information.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Elevages et groupes techniques

Dans chaque région, des groupes techniques (les chambres d'agriculture du Cher (18), du Lot (46), de la Vienne (86) et de la Haute-Vienne (87), la Confédération Roquefort (12), CELMAR (23), UNICOR (12), UNOTEC (12), EDE Gers (32), CDEO (64), GEOC (46) ainsi que 2 lycées agricoles, EPL Bressuire (79) et EPLEFPA Montmorillon (86)) ont participé à l'étude. Chaque groupe technique a sélectionné 1 à 2 élevages, sur la base du volontariat.

Les élevages, inclus dans cette étude, répondaient à deux critères : avoir au moins un lot de 50 brebis minimum mettant bas entre août et novembre, et avoir une habitude d'enregistrement (carnet d'agnelage) papier ou informatique.

Chaque élevage était suivi par un technicien, celui-ci devant procéder à des visites à des périodes données suivant le stade physiologique des brebis.

Vingt quatre élevages ont ainsi participé à l'étude, dont 6 élevages laitiers et 18 élevages allaitants. Ces élevages se situent en Aveyron, dans le Cher, la Creuse, le Gers, le Lot, les Pyrénées atlantiques, les Deux-Sèvres, la Vienne et la Haute-Vienne.

L'enquête a été menée sur une seule période d'agnelage, de juillet 2010 à février 2011 mais pouvait comprendre plusieurs lots selon les élevages.

1.2. Organisation de l'étude

1.2.1. Construction du protocole

Le protocole d'étude (planning des visites, informations à recueillir, questionnaire) a été élaboré par l'UMT « Maitrise de la Santé des Troupeaux de Petits Ruminants », en collaboration avec les différents acteurs de l'étude (techniciens, vétérinaires, éleveurs, ingénieurs agronomes) lors de plusieurs groupes de travail.

1.2.2. Schéma d'étude

Concernant les données de mortalité, récoltées au fur et à mesure, l'étude mise en place constitue une étude épidémiologique longitudinale prospective. Il s'agit du schéma le plus approprié pour une étude de causalité.

Cependant, concernant les pratiques d'élevages, il s'agit d'une étude rétrospective. Les données ont été récupérées à la fin de la période d'étude.

1.2.3. Planning des visites

Sept visites ont été prévues dans le cadre de cette étude (tableau 1 et figure 1), à différentes périodes selon le stade physiologique des brebis et les informations à recueillir.

N° de visite	Type de visite	Période	Action à Réaliser	Qui durée
0	Obligatoire En élevage	Avant la période de la lutte.	Mise en place de l'étude dans l'élevage (motiver l'éleveur, lui présenter les documents, s'assurer de son implication dans l'étude). Etablir un planning de visites pour l'étude (calendrier des événements).	Technicien 2H
1	Obligatoire En élevage	A la mise en lutte	NEC des brebis (10 % et au minimum 10) Evaluation des béliers	1 H
2	Obligatoire En élevage	50 +/-10 jours après la fin des luttes	NEC des brebis	Technicien 1H
3	Obligatoire En élevage	Avant les premières mises- bas	Remotiver l'éleveur. Repasser en revue les supports d'enregistrement. Mise en place des sondes thermiques Plan des bergeries	Technicien 1H
4	Obligatoire En élevage	Dans les 15 jours qui suivent les 1 ^{ères} mises-bas	Vérifier et évaluer la qualité des enregistrements. Recadrer si besoin. Profils métabolique NEC des brebis Evaluation de l'ambiance des bâtiments Relevé de température de la litière Relevé des pathologies non mortelles	Technicien 1H
5	Obligatoire En élevage	Dans le mois qui suit les 1 ^{ères} mises- bas	Vérifier et évaluer la qualité des enregistrements. Recadrer si besoin. Evaluation de l'ambiance des bâtiments Relevé de température de la litière Relevé des pathologies non mortelles	Technicien 1H
6	Obligatoire En élevage	Fin de l'étude. Décembre / janvier	Vérifier et évaluer la qualité des enregistrements. Réalisation de l'enquête sur les pratiques.	Aurélie Fraselle 2H

Tableau 1 : détails du déroulement des différentes visites

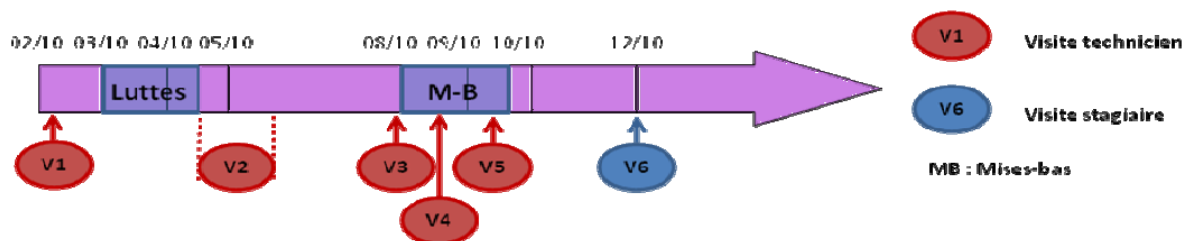


Figure 1 : calendrier des visites

A l'issue de ces visites, le technicien a rempli un cahier, sous format Excel ou papier, en rapportant les résultats observés.

1.2.4. Données collectées par le technicien

1.2.4.1. Notes d'état corporel (NEC)

Le protocole d'étude prévoyait une évaluation systématique des NEC à la 1^{ère} (V1) et à la 4^{ème} visite (V4), c'est-à-dire à la mise à la lutte et dans la quinzaine qui suit les premières mises-bas. Une troisième note, facultative, pouvait être réalisée à la 2^{ème} visite (V2), soit 50 jours après la fin des luttes. Ces notes devaient permettre d'apprécier l'évolution de la note d'état corporel globale des brebis en fonction du stade de gestation.

Les NEC ont été réalisées par les techniciens sur 10% du lot avec au minimum 10 brebis. Le nombre de brebis présentes dans chaque classe de note d'état corporel, noté de 1 à 5 (cf. annexe 1) selon une grille d'évaluation fournie, était reporté.

1.2.4.2. Evaluation des béliers

Cette évaluation a été réalisée à la 1^{ère} visite (V1). Les critères pris en compte sont l'index prolifique (si celui-ci était connu), la note d'état corporel, la vermifugation et si des problèmes respiratoires, de boiteries ou sur le scrotum et/ou les testicules ont été observés. Une grille d'évaluation a été remplie par bélier (cf. annexe 2).

1.2.4.3. Qualité des enregistrements, dénombrement des agneaux et pathologies non mortelles des agneaux

L'exhaustivité des enregistrements de mortalité devait être évaluée aux dires d'éleveurs mais aussi en confrontant, au moins une fois, les effectifs de naissance (carnet d'agnelage), ceux de la mortalité (carnet d'agnelage ou classeur de mortalité spécifique à l'étude) et les effectifs présents lors d'un dénombrement exhaustif.

Par ailleurs, les pathologies n'ayant pas entraîné de mortalité, mais ayant nécessité des soins, et touchant plusieurs agneaux, ont été relevées sur une grille prévue à cet effet (cf. annexe 3).

Ces données devaient être récoltées à la 4^{ème} (V4) et 5^{ème} (V5) visites, soit environ tous les mois qui suivent le début des mises bas.

1.2.4.4. Températures des litières et évaluation de l'ambiance

Un relevé de température des aires paillées devait être réalisé, à l'aide de thermomètres électroniques, en différents points dans les parcs, où ont eu lieu les agnelages et où ont séjourné les agneaux. Trois mesures par travée de 4 à 5 m ainsi que 2 à environ 1 m des bords du parc été prévues pour l'aire paillée et 5 mesures dans les cases d'agnelage ; 2 dans les cases aux extrémités et 3 au hasard sur les autres cases. Ces mesures devaient ensuite être reportées sur un plan précis du ou des bâtiments concernés.

Les numéros d'identification des brebis présentes dans le parc lors de la prise de températures devaient être relevés, afin de pouvoir corrélérer les températures et la mortalité des agneaux.

L'évaluation de l'ambiance des bâtiments devait se faire selon des informations quantitatives : surfaces disponibles, quantités de paille par couple brebis/agneaux ; et des appréciations semi-quantitatives : répartition des animaux dans le parc, qualité de paillage, présence ou non d'odeur d'ammoniac et de courants d'air, évaluation de la luminosité et de humidité (cf. annexe 4).

Ces données devaient être récoltées à la 4^{ème} (V4) et 5^{ème} (V5) visites, soit environ tous les mois qui suivent le début des mises bas.

1.2.4.5. Evaluation de la ration

Une évaluation très succincte de la ration distribuée aux lots suivis était prévue par le protocole. Les rations de début et de fin de gestation, de début et de milieu d'allaitement devaient être notées selon quelles étaient très déficitaires, légèrement déficitaires, adaptées, légèrement excédentaires ou très excédentaires.

1.2.5. Données collectées par l'éleveur

1.2.5.1. Carnet d'agnelage

Les informations concernant les naissances ont été récupérées, à partir du carnet d'agnelage des éleveurs, sous format papier ou sous format informatique. Devaient figurer : le numéro de travail de la mère, le numéro de travail de l'agneau (où un numéro fictif si l'agneau est mort avant bouclage), la taille de portée, la date de naissance / mise-bas, le sexe (M, F, ou X pour les avortons lorsque le sexe n'était pas identifiable) ainsi que le mode d'élevage des agneaux (en particulier l'allaitement artificiel).

1.2.5.2. Mortalité des agneaux

Un classeur permettant de noter tous les agneaux morts a été distribué aux éleveurs. Il se présentait sous la forme de quatre modèles de feuilles, chacun relatif à une classe d'âge à la mort :

- avortement (mort-nés avant terme) et mort-nés (cf. annexe 5)
- morts de 0 à 48h (agneaux nés vivants) (cf. annexe 6)
- morts de 2 à 10 jours (cf. annexe 7)
- morts de 10 jours au sevrage (cf. annexe 8)

Les mortalités au-delà du sevrage n'ont pas été comptabilisées.

Sur ces feuilles, les informations suivantes devaient être reportées : la date de la mort, le numéro de la mère et/ou le numéro de l'agneau s'il était bouclé, la taille de la portée, si l'agneau était en allaitement artificiel et la cause présumée de la mort ou des symptômes précédant la mort. Les causes de mortalité correspondaient à des noms de maladies, de syndromes ou à des symptômes suffisamment explicites pour être identifiés et compris de tous les éleveurs. La liste des causes avait été dressée et discutée dans les différents groupes de travail. Cette approche permettait de guider les éleveurs dans la saisie et d'uniformiser les réponses.

Plusieurs causes de mortalité pouvaient être cochées et une case « commentaires » permettait d'apporter d'éventuelles précisions. Un carton plastifié avec des codes de mortalité correspondant aux différentes causes a également été distribué aux éleveurs informatisés pour permettre une saisie simplifiée des données de mortalité.

Ces documents ont été récupérés lors de la visite sur les pratiques d'élevage (V6).

1.2.6. Mesures réalisées

1.2.6.1. Prélèvements sanguins

Des profils métaboliques ont été effectués lors de la 4^{ème} visite (dans la quinzaine suivant le début des mises bas) sur 5 brebis en bonne santé et ayant mis bas depuis moins de 10 jours, primipares ou multipares. Le sang a été récolté sur tubes héparinate à billes par le technicien ou le vétérinaire traitant ou du groupement.

Les analyses ont été réalisées par le Laboratoire Départemental d'Analyse d'Ile et Vilaine (LDA 35). Les éléments dosés étaient : le cuivre, le zinc, le cobalt, le sélénium, l'urée, les β -hydroxybutyrates (BHB) et les protéines totales.

1.2.6.2. Sondes thermiques et hygrométriques

Deux sondes mesurant en continu, toutes les 30 minutes, la température et l'hygrométrie relative ont été mises en place par le technicien, dans chaque élevage, lors de la 3^{ème} visite (V3), dans les parcs où ont eu lieu les mises-bas. Elles ont été placées à hauteur d'agneaux, soit à environ 40 cm du sol.

Les sondes ont été récupérées lors de la 6^{ème} visite.

1.2.7. Questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage

Un questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage a été rempli par les éleveurs, lors d'entretiens semi-directifs que j'ai réalisés à la 6^{ème} visite (V6). Ces visites se sont déroulées du 6 au 11 décembre 2010, pour les 11 élevages situés au Nord de Limoges et du 10 au 18 janvier 2011 pour les 13 restants.

Il s'agit donc d'une étude épidémiologique rétrospective, qui a eu lieu avec un certain laps de temps entre la période de suivi (la période d'agnelage) et la visite d'enquête. En effet, 1 à 7 mois ont pu séparer la fin de la période de suivi et la visite, selon les élevages. Cela a été à l'origine d'un biais de mémoire.

Le questionnaire était composé de questions ouvertes et fermées, réparties en 8 parties (cf. annexe 9) :

- organisation de la production : taille de l'exploitation, effectifs et races d'animaux (béliers, brebis, agnelles), éventuelles autres productions, objectif de reproduction, gestion de brebis lors de la lutte et la gestation (échographie, tonte, flushing, steaming) ;

- gestion des brebis gestantes et de l'agnelage dans les bâtiments : curage, nettoyage et désinfection des bâtiments, séparation des mères et des agneaux, retrait des placentas, utilisation et gestion des cases d'agnelage ;

- organisation du travail à la mise-bas : temps passé dans la bergerie, heures de nourrissage des brebis, pourcentage de mise-bas non observées, critères d'intervention sur les mises-bas, pourcentage de mises-bas difficiles, pourcentage d'intervention pour stimuler les agneaux à la naissance, vérification des mamelles à la mise-bas ;

- gestion des agneaux : modalités de vérification de la prise colostrale, gestion d'un agneau n'ayant pas tété le colostrum maternel, prise de température des agneaux faibles, nombre d'agneaux gardés sous la mère, pratiques d'hygiène liées à l'allaitement artificiel, à la désinfection du nombril, à la caudectomie et au bouclage ;

- gestion des brebis en allaitement : complémentation minérale, affections autour de la mise-bas et l'allaitement, examen des mamelles au tarissement, motifs de réforme systématique ;

- traitements préventifs : traitements anti-parasitaires des agneaux et des brebis, vaccination des agneaux et des brebis, traitements systématiques sur les agneaux ;

- impression globale et ressenti de l'éleveur : pourcentage de mortalité, pourcentage de morbidité, variabilité des résultats (pathologies et causes de mortalités) par rapport aux campagnes précédentes ;

- appréciation du dispositif d'étude par l'éleveur : actions utiles ou non dans le protocole, praticité des supports d'enregistrements, utilité du projet.

1.3. Gestion et analyses des données

Les données de mortalité ont été regroupées selon les classes d'âge à la mort : avortement / mort-nés, morts de 0 à 48h, morts de 2 à 10 jours, morts de 10 jours au sevrage.

Un certain nombre de vérification sur les données des carnets d'agnelage et de mortalité a été réalisé, notamment l'adéquation entre la taille de portée déclarée et le nombre d'agneaux

présents dans les données transmises, l'adéquation entre les dates de naissance et de mort ainsi que la vraisemblance des causes de mortalité déclarées en fonction de l'âge à la mort.

Différents critères d'exhaustivité de l'information recueillie ont été calculés pour chaque élevage : pourcentage d'agneaux nés de mère connue, pourcentage d'agneaux avec une date de naissance connue, pourcentage d'agneaux morts avec une date et/ou une cause enregistrée.

L'ensemble des vérifications et des analyses a été réalisé sous SAS. 9.1 (SAS Institute).

1.4. Compte rendu à l'éleveur

Un compte-rendu individuel est prévu pour les éleveurs (janvier 2012, annexe 10). Celui-ci comprendra :

- un bilan sur les résultats globaux de l'étude, c'est-à-dire de l'ensemble des éleveurs.
- un bilan personnalisé sur ces taux de mortalité ainsi que ces pratiques d'élevages.

2. RESULTATS

2.1. Résultats qualitatifs

Un des premiers objectifs de cette étude était de porter un œil critique sur le protocole mis en place. Les données récoltées ont donc été évaluées qualitativement sur le respect du protocole mis en place et sur la qualité des informations recueillies.

2.1.1. Déroulement de l'étude

Suite à cette étude et pour évaluer, du point de vue des techniciens, le déroulement des visites, un retour d'enquête leur avait été envoyé. Nous avons reçus les évaluations de 7 techniciens sur 14 (50%), ce qui correspond à 13 élevages sur les 24 élevages (54%) de l'étude.

Le nombre de visites effectuées par chaque technicien a été très variable (tableau 2). Neuf techniciens (69%) ont réalisé 6 visites, comme cela était préconisé dans le protocole, ou plus. Deux techniciens (15%) ont réalisé seulement 3 visites.

Nombres de visites effectuées	3	5	6	7	8	9	10
Effectif	2	2	3	1	1	1	3
% (n=13 élevages)	15.38	15.38	23.08	7.69	7.69	7.69	23.08

Tableau 2 : répartition des visites effectuées par technicien

Les techniciens ont estimé le temps passé pour réaliser les visites de cette enquête (tableau 3). La majorité des techniciens (54%) a passé de 5 à 6 h, avec un temps moyen par visite variable (extrême de 30 minutes à 3 heures). Deux techniciens ont estimé avoir passé entre 25 et 35 h pour cette étude.

Estimation du temps passé pour l'étude	5-6h	10-11h	25-35h	
Effectif	6	3	2	
% (n=11 élevages)	54.55	27.27	18.18	
Temps moyen par visite	30 min	1h	2h	3h
Effectif	2	3	4	2
% (n=11 élevages)	18.18	27.27	36.36	18.18

Tableau 3 : estimation du temps passé pour l'étude et par visite

2.1.2. Complétude du protocole d'étude : données recueillies par les techniciens

Compte tenu d'une inégalité dans les résultats rapportés par les techniciens, que ce soit sur le fond ou sur la forme, certaines données n'ont pas pu être exploitées.

Seules les notes d'état corporel ont été correctement renseignées pour les trois-quarts des élevages et ont donc pu être exploitées par des données chiffrées. Une moyenne a été calculée par élevage et seules les notes d'état corporel du lot 1 ont été utilisées pour analyser l'évolution de l'état des brebis au cours de la gestation. Par ailleurs dans la plupart des cas, le nombre minimal de brebis sur lesquelles ont été réalisées les NEC était supérieur au minimum fixé (10 brebis) : le nombre moyen de brebis notées était de 67, et dans 11 élevages plus de 60 brebis ont été prises en compte, avec un maximum de 200 brebis.

Certaines variables n'ont pas été renseignées de manière correcte par de nombreux techniciens.

L'évaluation des béliers avait pour but d'identifier des défauts éventuels sur les béliers mis à la reproduction. Cela a été correctement renseigné pour la moitié des élevages seulement, ce qui reste insuffisant pour être exploité de manière correcte. Pour 40% des élevages, seule la note d'état corporel était renseignée, l'âge du bélier ainsi que les traitements antiparasitaires manquaient le plus souvent.

Il était demandé aux techniciens d'évaluer la qualité des enregistrements des documents de mortalité remplis par les éleveurs et de comptabiliser le nombre d'agneaux nés et morts à toutes les visites à partir de V4. Cela a été mis en place dans le but d'évaluer l'exhaustivité des enregistrements des éleveurs. Ces données ont été renseignées partiellement dans 6 élevages (25%) et correctement dans 5 élevages (21%).

Les pathologies des agneaux devaient être relevées à toutes les visites à partir de V4, pour évaluer l'état sanitaire de l'élevage en matière de pathologies non mortelles. Cela a été correctement renseigné dans un tiers des élevages. Pour le reste des élevages, les informations n'étaient pas renseignées ou notées qu'à une seule des trois visites prévues.

Le plan des bâtiments a été bien renseigné dans 85% des élevages. Cependant, il n'a pas été possible d'exploiter ces données de manière simple. Par ailleurs, ce plan avait pour

principal objectif de vérifier, *a posteriori*, la bonne position des sondes de température au sein du bâtiment.

Le relevé des températures des litières des parcs où ont eu lieu les agnelages a été correctement effectué pour près de la moitié des élevages. Pour l'autre moitié, les températures n'ont été relevées qu'à une seule visite ou trop peu de températures ont été notées. Pour un élevage, ce relevé n'a pas été réalisé. La liste des brebis présentes dans le parc où étaient relevées les températures avait été demandée pour essayer de réaliser un suivi individuel des brebis en relation avec le carnet d'agnelage. Cependant pour les trois-quarts des élevages, cette liste n'a pas été fournie.

L'évaluation de la ration n'a pas été réalisée dans la très grande majorité des élevages. Pour 15 élevages (près de 60%), le plan de rationnement a été fourni sans analyse qualitative des apports. Pour 4 autres élevages (20%), la ration n'a pas du tout été renseignée.

La complétude du protocole d'étude est résumée dans le tableau 4.

Variable	Protocole correctement réalisé		Protocole partiellement réalisé		Protocole non réalisé	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
NEC	18	75	6	25	0	0
Evaluation des béliers	13	54	9	38	2	8
Evaluation de la qualité des enregistrements	6	25	7	29	11	46
Dénombrement des agneaux	5	21	9	38	10	42
Pathologies des agneaux	8	33	8	33	8	33
Plan des bâtiments	20	83	2	8	2	8
Evaluation de l'ambiance	8	33	8	33	8	33
Relevé des températures de la litière	11	46	12	50	1	4
Evaluation de la ration	5	21	15	63	4	17
Liste des brebis	7	29	0	0	17	71

Tableau 4 : complétude du protocole d'enquête

2.1.3. Profils métaboliques

La réalisation des profils métaboliques a posé quelques problèmes de réalisation pratique et de logistique. Dans 6 élevages, les prélèvements ont dû être refaits en raison de problèmes d'hémolyse lors de l'arrivée des échantillons au laboratoire. Parmi les causes identifiées, une

longue période de grève de la poste et un envoi très tardif des prélèvements par rapport à leur réalisation (malgré les consignes clairement établies) ont pu être impliqués.

Pour deux élevages, les prélèvements n'ont pas été réalisés.

2.1.4. Sondes thermiques et hygrométriques

La mise en place des sondes n'a pas posé de problème majeur. Cependant, étant à hauteur d'animaux, certaines sondes ont été perdues dans le fumier. Dans 3 élevages, 1 sonde a été perdue et dans 2 élevages, les 2 sondes ont été perdues. De plus, pour une raison inconnue, certaines sondes (n=3) n'ont pas fonctionné ou n'ont pas été activées par les techniciens.

Deux élevages n'ont jamais reçu les sondes, à cause du changement de technicien en charge du suivi au cours de l'étude.

Lors de l'analyse des résultats, il s'est avéré que dans certains élevages, les sondes ont été mises en place tardivement par rapport au début des agnelages (n=8, avec plus de 20% de mises-bas avant la mise en place des sondes).

Le tableau 5 synthétise la répartition, par élevage, des mises-bas en fonction de la période d'enregistrement des températures.

Élevage	Période de naissance (% par élevage)				
	avant la mise en place	avant le retrait	< 10 jours avant le retrait	après le retrait	non déterminé
1	0.56	98.69	98.69	0	0.75
2	2.62	97.38	97.38	0	0
3	39.07	60.93	60.93	0	0
4	pas de données				
5	32.32	65.66	65.66	0	2.02
6	pas de données				
7	2.5	97.5	97.5	0	0
8	31.4	64.53	64.53	0	4.07
9	15.17	84.83	84.83	0	0
10	pas de données				
11	pas de données				
12	89.52	8	8	0	2.48
13	2.71	96.38	96.38	0	0.9
14	0	100	100	0	0
15	32.71	66.76	66.76	0	0.54
16	0	100	100	0	0
17	pas de données				
18	1.97	98.03	96.71	0	0
19	24.27	75.73	75.73	0	0
20	54.65	43.02	18.99	2.33	0
21	76.42	21.76	21.76	0	1.83
22	pas de données				
23	0	100	97.73	0	0
24	pas de données				
Total	25.61	73.68	72.71	0.08	0.62

Tableau 5 : répartition des mises-bas par rapport à la période d'enregistrement des températures

Sur l'ensemble des élevages suivis, 73.68 % des mise-bas ont eu lieu pendant la période d'enregistrement et pour 72.71 % la période de suivi après la naissance a été d'au moins 10 jours. La qualité de l'information est cependant très hétérogène. Dans 3 élevages, environ un tiers des agneaux est né avant la mise en place des sondes et dans 3 autres élevages, cette proportion est encore plus importante, entre 50 et 90 %. A l'inverse le nombre d'agneaux nés après le retrait des sondes est très faible.

L'objectif de recueillir une information sur les premiers jours de vie des agneaux n'a donc pu être atteint que dans 14 élevages (plus de 60% des mise-bas avec un suivi minimum de 10 jours après la naissance).

2.1.5. Questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage

Dans le but d'avoir une compréhension équivalente des questions posées, la même personne a effectué la totalité des entretiens semi-directifs, en présence ou non du technicien en charge du suivi.

Les questionnaires ont donc tous été remplis de manière semblable. Cependant, la formulation de certaines questions a posé des problèmes de compréhension à quasiment tous les éleveurs.

Par ailleurs, la longueur du questionnaire (une centaine de questions) a probablement nui à la précision des réponses. En effet, chaque entretien a duré entre 1 et 2 heures et la concentration et l'attention des éleveurs m'a semblé réduite en fin d'entretien.

Enfin, un grand nombre de questions permettait de caractériser les élevages en termes de pratiques et de conditions d'élevage, mais ces questions n'avaient pas de lien clairement établi avec des facteurs de risque de la mortalité des agneaux. De ce fait, leur exploitation dans le cadre d'une enquête sur la mortalité des agneaux ne s'est pas révélée possible, ni utile.

2.1.6. Carnet d'agnelage et de mortalité

2.1.6.1. Modalités d'enregistrement et remontée des informations

Sur les 24 carnets d'agnelage collectés, 21 ont été envoyés en format informatique, les 3 autres en format papier. Sur les 21 carnets envoyés en format informatique, 15 carnets d'agnelage provenaient d'élevages informatisés ou contrôlés par un groupe technique. Pour les 6 carnets d'agnelage restants, ils ont été intégralement saisis manuellement par le technicien, à partir du carnet d'agnelage papier de l'éleveur, avant de nous être communiqués.

Le classeur de mortalité au format papier a été utilisé dans 15 élevages. Vingt deux éleveurs sur 24 (92%) ont utilisé en première intention un support libre avec leurs propres codes, puis ont recopié les données de mortalité dans le classeur, prévu à cet effet.

Pour les 7 autres élevages, les données de mortalité ont été récupérées au travers du carnet d'agnelage informatisé (avec plus ou moins de précision concernant les causes de mortalité), sans utilisation du classeur fourni.

Seuls 2 éleveurs ont utilisé un papier libre pour noter les mortalités, toujours après avoir d'abord noté les informations dans leur carnet d'agnelage « portatif ».

Toutes les données concernant les naissances et les mortalités ont été standardisées et rassemblées.

Les données récupérées à partir des carnets d'agnelage n'étaient pas uniformes, du fait de la diversité des logiciels d'élevage utilisés et de la disparité des informations enregistrées sur les carnets d'agnelage. Ainsi, les numéros des agneaux manquaient dans 7 carnets d'agnelage (29%), la taille de la portée manquait dans 6 carnets (25%), le sexe de l'agneau manquait dans 1 carnet (4%) et le mode d'allaitement manquait dans 14 carnets (58%). Lorsque les numéros des agneaux manquaient, un numéro factice leur a été attribué (XXX1 par exemple) par ordre croissant des naissances. Pour la taille de la portée, nous avons comptabilisé le nombre d'agneaux par brebis, noté dans le carnet d'agnelage, et nous en avons déduit la taille de la portée. Concernant le sexe et le mode d'allaitement, il a été impossible de combler les données manquantes.

Pour les documents de mortalité, des inégalités dans la restitution ont également été constatées. Pour 15 éleveurs (62%), les documents récupérés étaient ceux fournis pour l'étude. Cependant, pour 4 éleveurs (17%), les documents de mortalité étaient issus de logiciels de suivi, et pour les 4 autres, ils étaient issus des données récupérées dans les carnets d'agnelage. Sept (29%) de ces documents ne présentaient pas de classement par classe d'âge et les causes de mortalité notées étaient différentes de celles des documents de mortalité.

2.1.6.2. Données manquantes ou erronées

Les données manquantes concernaient 227 agneaux sur un total de 9928 agneaux nés (soit 2,29%) (tableau 6) : les informations manquantes concernaient le numéro de la mère (n=99, soit 1,00% du total des agneaux nés), la date de naissance (n=58, soit 0,88 % du total des agneaux nés) ou de mort (n=87, soit 0,58 % du total des agneaux nés), la classe d'âge de mort (n=101, soit 1.02 % du total des agneaux nés), ou plusieurs des ces informations.

La proportion de données manquantes était inférieure à 1 % dans 14 des 24 élevages suivis, et inférieure à 5% dans 6 autres. Pour 2 élevages, les données manquantes concernaient entre 12 % et 14% des agneaux nés.

	Effectif	en % des agneaux avec données manquantes	en % du total des agneaux nés	Nombre d'élevages avec % de données manquantes > 2 % des agneaux nés
N° de mère manquant	99	43.61	1.00	3 (dont 1 élevage à 12,74%)
Date de mort manquante	87	38.33	0.88	4 (dont 1 à 9,43%)
Date de naissance manquante	58	25.55	0.58	3 (1 élevage à 4.07 %)
Classe de mort manquante	101	44.49	1.02	5 (1 élevage à 8.75 %)
Total	227		2.29	7 (dont 2 élevages à 12 et 14 %)

Tableau 6 : répartition des données manquantes (le total des pourcentages est supérieur à 100%, un agneau pouvant avoir plusieurs données manquantes).

Certains agneaux ont été uniquement annotés avec des remarques : « + de 20 jours » (n=19), « - de 20 jours » (n=1), « MORT » (n=75) ou « Naissance » (n=7). Ces agneaux sont, pour la plupart, morts après le recueil des classeurs de mortalité auprès des éleveurs.

2.1.6.3. Corrections apportées

Certaines corrections ont pu être apportées *a posteriori*, afin d'exploiter le maximum de données (tableau 7).

Type de correction	Effectif	Pourcentage (%)	Nombre d'élevages concernés
Agneaux A/B* sans date de mort → date de mort = date de naissance	7	0.07	4
Agneaux sans date de naissance mais A/B → date de naissance = date de mort	5	0.05	2
Agneaux morts « naissance » sans date de mort → date de mort = date naissance	7	0.07	1
Agneaux morts à « +20 jours » sans date de mort → classe = « 10 jrs au sevrage »	19	0.19	1
Agneaux « MORT » sans classe mais avec date de mort → classe = « 10 jrs au sevrage »	21	0.21	2
Agneaux A/B et âge de la mort =1 → date mort = date naissance	23	0.23	9
Erreur de classe à +/-2jours / âge de la mort → correction classe	56	0.56	11

* A/B : code de mortalité avortons (A) ou morts nés (B) ou A/B en l'absence de distinction possible.

Tableau 7 : corrections effectuées sur certaines données manquantes et erreurs rencontrées.

Cependant, certaines informations n'ont pas pu être corrigées, notamment le numéro des brebis manquant ou bien les agneaux notés « MORT » sans autre information.

Les informations manquantes suite à ces corrections sont présentées dans le tableau 8.

	Effectif	en % du total des agneaux nés	Proportion d'erreurs corrigées
N° de mère manquant	99	1	0
Date de mort manquante	77	0.78	10 soit 11.5% (10/87)
Date de naissance manquante	53	0.53	5 soit 8.5% (5/58)
Classe de mort manquante	55	0.55	46 soit 45.5% (46/101)
Total	192	1.93	35 soit 15% (35/227)

Tableau 8 : données manquantes suite aux corrections *a posteriori*

Au bilan, après correction des erreurs possibles, 125 agneaux demeuraient sans âge de mort précis mais 55 ont pu être classés dans une classe d'âge de mortalité. Pour les bilans de

mortalité par classe d'âge, cela correspond à un taux de données manquantes (agneaux morts sans classe d'âge associée) de 4,26 % (55/1290) mais concerne plus de 14% (maximum 22.4%) des agneaux morts dans 4 élevages.

2.1.7. Ressenti des éleveurs sur le protocole d'enquête

Une partie du questionnaire était consacrée à l'avis de l'éleveur et à son ressenti concernant l'étude mise en place.

Les actions menées tout au long de l'étude ont été évaluées par les éleveurs. Les résultats sont présentés dans le tableau 9.

Les différentes visites ont été jugées plutôt utiles pour l'ensemble des éleveurs. Cependant, concernant les résultats de profils métaboliques et les sondes thermiques et hygrométriques, certains éleveurs étaient en attente de résultats au moment de l'enquête.

Sur l'évaluation de l'ambiance, les éleveurs sont restés mitigés. L'analyse en elle-même leur semblait intéressante mais ils ne voyaient pas bien le débouché.

Action		Utile	Pas trop utile	Inutile	Ne sait pas	Attente résultats	Absence de réponse
NEC	Effectif	17	5	1	1	0	0
	%	70.83	20.83	4.17	4.17	0.00	0.00
Evaluation bélier	Effectif	13	7	2	1	0	1
	%	54.17	29.17	8.33	4.17	0.00	4.17
Profils métaboliques	Effectif	17	1	0	1	5	0
	%	70.83	4.17	0.00	4.17	20.83	0.00
Sonde thermique et hygrométrique	Effectif	6	3	2	1	10	2
	%	25.00	12.50	8.33	4.17	41.67	8.33
Relevé température litière	Effectif	11	5	3	3	2	0
	%	45.83	20.83	12.50	12.50	8.33	0.00
Evaluation ambiance	Effectif	12	3	1	6	1	1
	%	50.00	12.50	4.17	25.00	4.17	4.17
Enregistrement mortalité	Effectif	23	0	1	0	0	0
	%	95.83	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00
Visites technicien	Effectif	20	0	1	0	0	3
	%	83.33	0.00	4.17	0.00	0.00	12.50

Tableau 9 : évaluation du protocole d'étude par les éleveurs

Tous les éleveurs, excepté un, souhaitent continuer à enregistrer la mortalité des agneaux. Ils étaient globalement tous satisfaits de l'étude : 62% ont trouvé l'expérience bénéfique et 38% l'ont trouvée très bénéfique.

Les trois-quarts des éleveurs enregistraient déjà les mortalités avant le début de l'étude, 16% le faisaient partiellement et seulement 4% (1 sur 24) n'enregistraient pas du tout les mortalités avant l'étude.

Le temps d'enregistrement a été considéré comme acceptable pour la majorité des éleveurs (83%).

Modalités d'enregistrement	classeur fourni	support libre avec listes codes	support libre avec propres codes
Effectif	15	2	22
%	62.50	8.33	91.67
Temps d'enregistrement	acceptable	un peu contraignant	trop contraignant
Effectif	20	4	0
%	83.33	16.67	0

Tableau 10 : répartition des modalités et du temps d'enregistrement

2.2. Résultats quantitatifs

Rappelons que cette étude avait pour second objectif principal, une analyse descriptive de la mortalité des agneaux avant sevrage et des pratiques d'élevage en relation avec cette mortalité. Face à la multiplicité des facteurs de risques potentiels, la puissance permise par le faible nombre d'élevage inclus ne permettait en aucun cas de réaliser une évaluation statistique de l'implication réelle de ces facteurs de risque ou de leur part de risque attribuable dans la mortalité des agneaux.

Seules les données du lot 1 ont été traitées pour chaque élevage. Cependant, dans la moitié des élevages, ce lot ne comprenait pas d'agnelles.

2.2.1. Période de suivi des agneaux

Compte-tenu de la diversité des systèmes de production, de l'étalement des périodes de mise-bas et de la remontée des informations, tous les agneaux n'ont pas été suivis jusqu'à un âge égal (entre 30 et 100 jours).

2.2.2. Caractéristiques des élevages

2.2.2.1. Productions des élevages

Notre étude comprenait majoritairement des élevages allaitants (18 élevages sur 24). Pour les élevages laitiers (n=6), tous étaient livreurs (tableau 11).

Les élevages proposent plusieurs types de production, les productions les plus représentées étant les agneaux de bergerie (n=15) et les agneaux label (n=11). Dans la catégorie « autre » (n=6), on retrouve la vente précoce des agneaux à 2-5 jours (n=2) ainsi que la vente de reproducteur (n=4).

Type de production	fromager	livreur	agneaux d'herbe	agneaux de lait	agneaux label	agneaux de bergerie	agneaux lourds	autres
Effectif	0	6	3	7	11	15	3	6
%	0	25	12,5	29	46	62	12,5	25

Tableau 11 : répartition des différents types de production (la somme des pourcentages est supérieure à 100%, les élevages ayant pour la plupart différents types de production).

2.2.2.2. SAU, SFP et UTH

La surface agricole utile (SAU) est la surface en hectares dont dispose l'éleveur pour le labour, la prairie et la production agricole (céréales et fourrages). En moyenne en France, la SAU est de 71 hectares.

La surface fourragère principale (SFP) est composée des surfaces destinées à l'alimentation des animaux de janvier à fin juillet, à l'exclusion des parcours.

En termes de SAU, quasiment tous les élevages de notre échantillon étaient au dessus de la moyenne nationale (tableau 12). Cela est probablement dû au fait que les élevages concernés sont de taille relativement importante en terme d'effectifs et que la majorité avaient plusieurs ateliers. En effet, 13 élevages sur les 24 (54%) avaient un autre atelier que l'atelier ovin, majoritairement un atelier bovin allaitant et des cultures de vente.

L'UTH représente l'unité de travail humain. Il s'agit du nombre de personnes travaillant à plein temps sur l'exploitation. En moyenne, dans notre échantillon, 2 personnes par élevage travaillaient à plein temps (tableau 12).

	SAU	SFP	Nombre UTH	
				dont atelier ovin
Minimum	40	20	1	0.25
Maximum	640	480	6	3.5
1^{er} quartile	93	48.5	2	1
Médiane	116	84	2	2
3^{ème} quartile	189.5	132.5	3	2.5

Tableau 12 : répartition de la SAU, SFP et du nombre d'UTH par élevage

Pour trois quart des élevages (18 élevages sur 24), l'atelier ovin constitue l'atelier principal sur l'exploitation.

2.2.2.3. Races et effectifs

Les races utilisées sont très variables en fonction du système de production, de la région et de la motivation de reproduction.

Globalement, pour les élevages de la région du Lot, la race Caussenarde du Lot est majoritairement utilisée en race pure ou en croisement.

Dans les autres élevages allaitants, les races Ile-de-France, Rouge de l'ouest, Lacaune viande, Charollais, Texel, Romane (nouveau nom de la race INRA 401), Tarasconnaise et Blanche du Massif central sont utilisées, en race pure ou en croisement.

Les élevages laitiers aveyronnais utilisent la race Lacaune lait pour la production de Roquefort. Les élevages laitiers basques utilisent les races Manech tête rousse ou Manech tête noire.

La majorité des élevages de l'étude sont des élevages dont les effectifs sont supérieurs à la moyenne nationale, qui est de 72 brebis pour les élevages allaitants et 320 brebis pour les élevages laitiers. Dans notre échantillon, le nombre moyen de brebis par élevage était de 445, avec des effectifs allant de 150 à 1300 brebis. Pour 6 élevages, l'effectif était supérieur à 622 brebis (tableau 13).

Pour les agnelles, le nombre moyen par élevage était de 114, avec des effectifs allant de 25 à 250.

Pour les lots suivis, les effectifs variaient de 25 à 373 brebis (moyenne 218,46) et de 0 à 100 primipares (moyenne 21,76 primipares).

Elevage	Effectifs brebis	Effectifs agnelles	Effectifs multipares du lot suivi	Effectifs primipares du lot suivi
1	454	120	357	97
2	440	108	373	19
3	900	160	361	11
4	150	50	55	0
5	549	140	172	31
6	360	97	270	0
7	374	100	25	25
8	350	75	95	0
9	690	140	300	0
10	450	100	150	45
11	500	79	250	100
12	740	170	350	60
13	390	90	243	0
14	409	125	280	0
15	534	170	77	0
16	1100	250	400	0
17	195	52	195	0
18	370	60	120	0
19	419	130	75	2
20	177	25	126	2
21	600	250	320	80
22	1300	200	200	0
23	217	47	119	51
24	700	120	330	0
1^{er} quartile	367.5	78	119.75	0
Médiane	445	114	221.5	1
3^{ème} quartile	622.5	145	322.5	34.5

Tableau 13 : répartition du nombre de brebis et d'agnelles par élevage et par lot suivi

2.2.2.4. Système de reproduction et conduite d'élevage

Le système de reproduction dominant était d'une mise-bas par an en une seule période (13 élevages) ou en deux périodes (6 élevages) (tableau 14).

Système de reproduction	Effectif	%
1 mise-bas par an	13	54.17
1 mise-bas par an en 2 périodes	6	25.00
3 mises-bas sur 2 ans	4	16.67
4 mises-bas sur 3 ans	1	4.17

Tableau 14 : répartition des systèmes de reproduction

Quasiment tous les élevages étaient pâturants (23 élevages sur 24), un seul était hors sol. Sur les 23 élevages pâturants, 6 éleveurs pratiquaient la pâture toute l'année et pour les 17 autres la pâture était saisonnée, c'est-à-dire 8 mois dans l'année, en général du printemps à l'automne. Les mois de rentrée et de sortie variaient en fonction des zones géographiques ainsi que des conditions climatiques.

Dans tous les élevages de l'étude, les agnelages suivis ont eu lieu en bergerie.

2.2.3. Prolificité et taille de portée

La prolificité des brebis a été calculée de deux manières : en divisant le nombre d'agneaux déclarés dans les carnets d'agnelage par le nombre de brebis mettant bas ou en calculant la moyenne des tailles de portées déclarées. Compte tenu de certaines informations manquantes, les résultats différaient dans un élevage (élevage 11 : 1,52 versus 1,75). La médiane des prolificités était de 158% avec des valeurs extrêmes de 133% et 217% (tableau 15). Cette variabilité de prolificité dépend principalement de la race de la brebis.

Elevage	Nombre de brebis	Nombre d'agneaux	Prolificité (nombre d'agneaux / nombre de brebis mettant bas)
1	352	533	1.51
2	268	458	1.71
3	756	1052	1.39
4	49	88	1.80
5	208	297	1.43
6	267	391	1.46
7	107	160	1.50
8	93	172	1.85
9	265	402	1.52
10	197	313	1.59
11	265	463	1.75
12	292	525	1.80
13	203	442	2.18
14	393	614	1.56
15	223	373	1.67
16	413	592	1.43
17	198	411	2.08
18	243	456	1.88
19	196	375	1.91
20	154	258	1.68
21	315	547	1.74
22	245	381	1.56
23	132	176	1.33
24	333	449	1.35
Total	6167	9928	
Médiane	244	406.5	1.58

Tableau 15 : nombre de brebis et d'agneaux par élevage et prolificité calculée

Les élevages les plus prolifiques étaient ceux qui avaient la plus grande proportion de portées multiples. En valeur médiane, les portées uniques représentaient près de 49 % des agnelages, contre 44 % pour les portées doubles et uniquement 7% pour les portées triples. Les portées de quadruples et plus ont été très rarement observées (moins de 1% en valeur médiane). Notons cependant, là aussi, une très grande variabilité entre élevages (figure 2) : dans les 2 élevages les plus prolifiques, la part des agnelages simples était inférieure à 20%, alors que les portées doubles et triples étaient majoritaires (élevages 13 et 17).

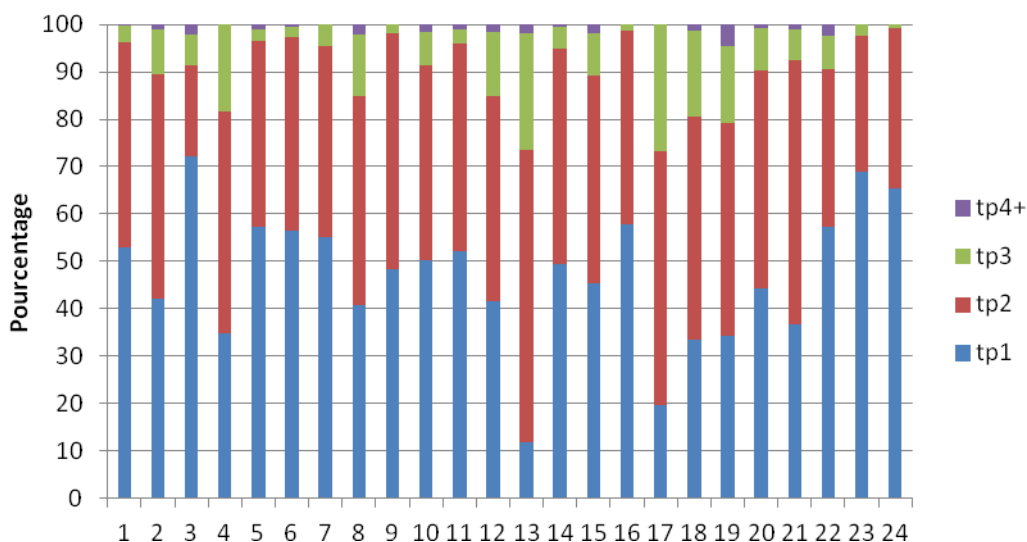


Figure 2 : répartition de la taille de la portée par élevage

Le taux de mortalité médian augmente avec la taille de la portée, de 8,96% pour les portées simples à 22,22% pour les portées de triples (tableau 16). Pour les portées de 4 agneaux et plus, les taux de mortalité sont supérieurs à 50% dans près de 50% des élevages concernés. Notons cependant que ces mortalités ont un faible impact sur le taux global de mortalité, compte tenu du faible nombre de mise-bas comptant plus de 3 agneaux.

Globalement, le taux de mortalité des portées simples est légèrement inférieur à celle des portées doubles. Cependant, pour 7 élevages, le taux de mortalité des portées simples est supérieur à celui des portées doubles (différentiel allant de 1,84 à 4,94%).

Taux de mortalité (%) par taille de portée				
	portée 1	portées 2	portées 3	portées 4 et plus
Médiane	8.96	10.16	22.22	33.33
Moyenne	9.74	11.77	23.85	45.56
Ecart type	4.35	5.80	11.06	26.40
Minimum	1.10	5.34	11.11	8.33
Maximum	16.95	28.85	62.50	100.00

Tableau 16 : variabilité des taux de mortalité en fonction de la taille de la portée

2.2.4. Taux de mortalité des agneaux

2.2.4.1. Taux de mortalité des agneaux par classe d'âge

Durant notre étude, 6167 agnelages se sont déroulés, donnant naissance à 9928 agneaux (après consolidation des données). Sur ces 9928 agneaux comptabilisés, 1290 sont morts

(12.99%) (tableau 17). Sur l'ensemble des agneaux morts, la part des avortements et des mort-nés était prépondérante (38,14 %) et la mortalité de 0 à 10 jours représentait près de 60% de la mortalité des agneaux après la naissance (agneaux nés vivants).

	Total	Classe d'âge à la mort				
		Avortons / mort-nés	0-48 h	2-10 j	10 j-sevrage	Inconnue
Effectif	1290	492	261	183	299	55
% du total des agneaux nés	12.99	4.96	2.63	1.84	3.01	0.55
% des agneaux morts		38.14	20.23	14.19	23.18	4.26

Tableau 17 : taux de mortalité globaux et par tranches d'âge pour l'ensemble des élevages de l'étude

Ces résultats cachent cependant une très grande variabilité entre élevages (figure 3). Le premier quartile du taux global de mortalité était de 10 %, la médiane de 12,6% et le troisième quartile de 15,2%. Deux élevages (N°9 et 23) se situaient sous le seuil de 5% ; pour 5 élevages, le taux global de mortalité avoisinait ou dépassait 20 %.

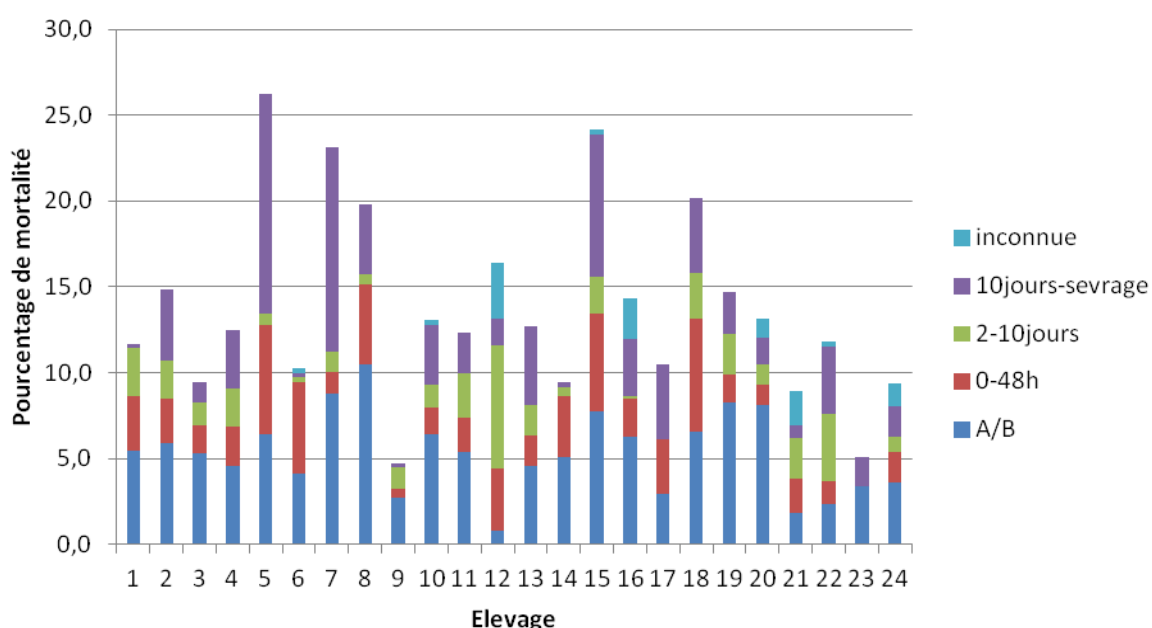


Figure 3 : répartition de la mortalité par classe d'âge et par élevage

La répartition de la mortalité par classe d'âge présente elle aussi une grande variabilité entre élevages (figure 4). Ainsi, pour l'élevage 12, les avortons/mort-nés représentent moins

de 6% de la mortalité globale alors que pour les 6 élevages du quartile supérieur, cette proportion est supérieure ou égale à 53%.

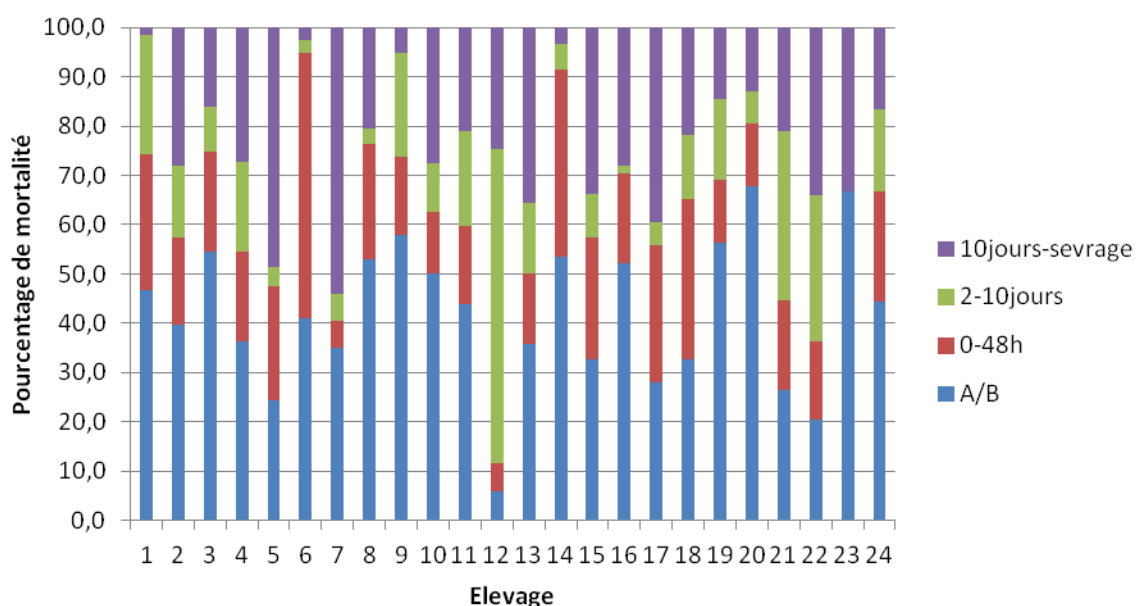


Figure 4 : répartition du pourcentage de mortalité par classe d'âge et par élevage (agneaux avec classe d'âge à la mort connue uniquement)

2.2.4.2. Causes de mortalité

Une cause de mortalité ou un symptôme ont été rapportés pour 804 des 1290 agneaux morts sur l'ensemble de la période d'observation (62,33%). Pour chaque agneau, les éleveurs avaient la possibilité de noter plusieurs symptômes : dans une très large majorité des cas (718 sur 804 cas renseignés, soit 89,30%), une seule cause était indiquée avec un maximum de trois causes pour 4 agneaux uniquement.

La proportion de causes inconnues de mortalité était très variable selon les élevages (figure 5) : inférieure à 20 % pour 7 élevages sur 24, et à l'opposé supérieure à 55 % pour 7 autres.

Pour faciliter une description très synthétique des données récoltées sur l'ensemble des classes d'âge et compte tenu du grand nombre de causes/symptômes, des regroupements par grandes thématiques ont été réalisés (tableau 18). Certaines causes de mortalité ont été très peu rapportées (1,09% des agneaux morts) : raide, tétanos, trembleur hirsute (Border-Disease) et ont été regroupées dans un dernier groupe.

Conformation agneaux	Malformé Chétif / très petit / maigre
Problème mise-bas	Pas de contraction / pas de dilatation Prolapsus vaginal ou utérin Mal placé Noyé, pas respiré Trop gros Césarienne
Vigueur de l'agneau	Problème de tétée Ecrasé
Infectieux général	Baveur Arthrite / nombril
Digestif infectieux	Diarrhée Mou
Digestif alimentaire	Entérotoxémie Ballonné
Respiratoire	Affection respiratoire
Problème brebis	Brebis sans lait Brebis malade Non accepté
Autre	Raide Tétanos Ecthyma Trembleur hirsute

Tableau 18 : groupe de causes de mortalité

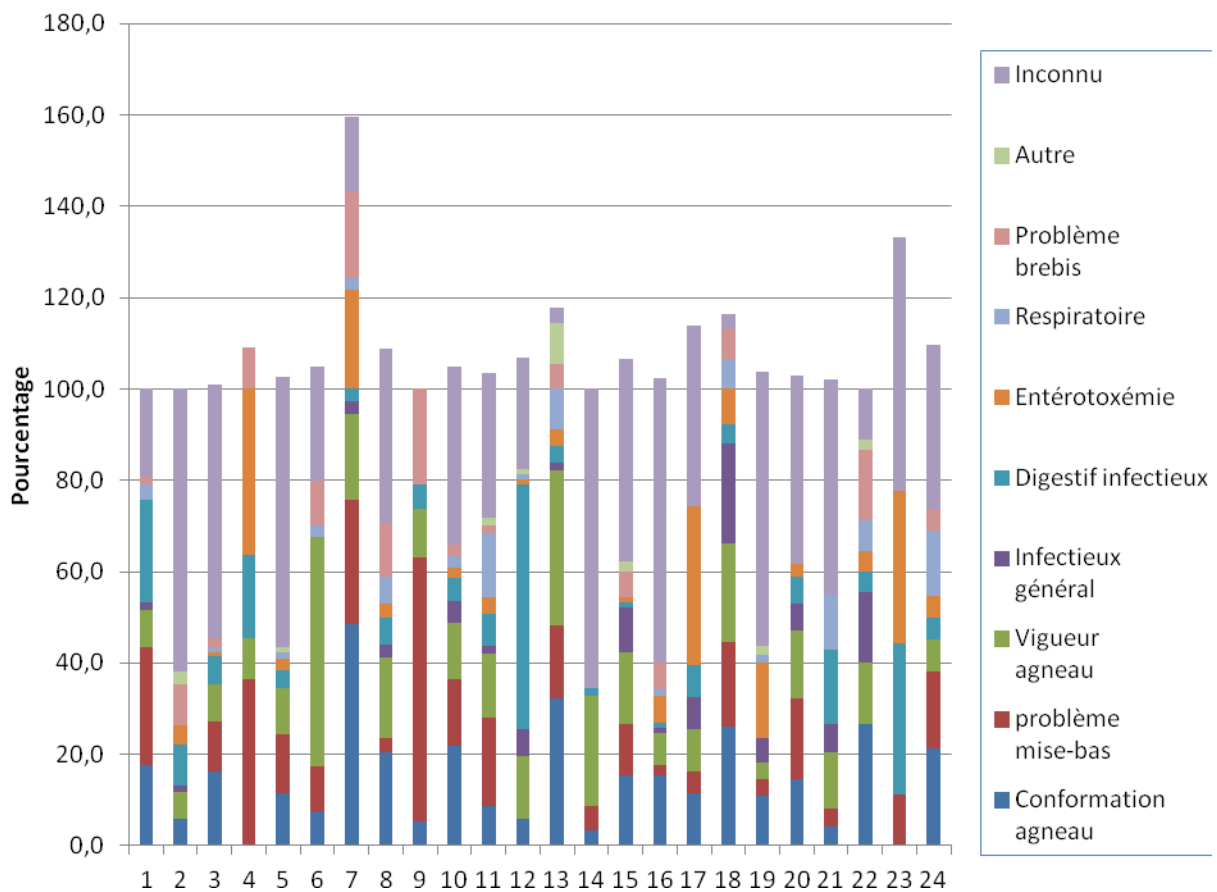


Figure 5 : répartition de la mortalité des agneaux en fonction des causes de mortalité (la somme des pourcentages est supérieure à 100 %, plusieurs causes ont pu être renseignées par agneau).

Pour les causes identifiées, les résultats révèlent une certaine variabilité en fonction des élevages (tableau 19).

Sur l'ensemble des 804 agneaux (avec au moins une cause ou un symptôme noté), les problèmes de conformation (agneaux chétifs, très petits, maigres) étaient le plus souvent rapportés (198 agneaux soit 24,63%), suivis des problèmes de vigueur de l'agneau (n=185, soit 23,00%) et des problèmes de mise-bas (n=145, soit 18,03%).

Sur la base des âges à la mort et des symptômes rapportés, les groupes « digestif infectieux » et « digestif alimentaire » ont pu être distingués, sans doute de manière trop catégorique : le premier groupe concernait principalement des agneaux de moins de 10 jours alors que les agneaux ballonnés ou morts d'entérotoxémie étaient beaucoup plus souvent décrits au-delà de 10 jours d'âge. Sur cette base, quoiqu'approximative, les problèmes digestifs d'origine infectieuse concernaient près de 15% des 804 agneaux morts.

L'ensemble des causes infectieuses (généralisées, digestives ou respiratoires) ont été rapportées dans 223 cas, soit 27,74 % de l'ensemble des 804 agneaux.

	Effectifs	% par rapport aux 1290 agneaux morts	% par rapport aux 804 agneaux avec une cause rapportée
Conformation de l'agneau	198	15.35	24.63
Problème à la mise-bas	145	11.24	18.03
Vigueur de l'agneau	185	14.34	23.01
Infectieux général	61	4.73	7.59
Digestif infectieux	116	8.99	14.43
Digestif alimentaire	70	5.43	8.71
Respiratoire	46	3.57	5.72
Problème lié à la brebis	59	4.57	7.34
Autre	14	1.09	1.74
Inconnu	487	37.75	60.57

Tableau 19 : répartition des causes de mortalité sur l'ensemble des élevages

Une description plus précise, par cause ou symptôme et non plus par groupe de causes, a été réalisée pour chaque tranche d'âge à la mort.

La répartition des causes / symptômes pour la classe d'âge « avortement / mort-nés » est représentée dans la figure 6.

Pour une part importante des avortons et des mort-nés (56,47 %), aucune cause, ni aucun symptôme n'a pu être identifié, avec là encore une grande variabilité entre élevages (entre 0 et 100%, valeur médiane 52,60%). Selon les élevages, un nombre très réduit ou à l'inverse important de causes/symptômes sont rapportés (6 élevages avec 1 ou 2 causes et 4 élevages avec plus de 6 causes, hors « inconnue »). Des agneaux noyés dans les poches (code 5, 14,57%) ou nés chétifs (code 8, 12,55%) ont souvent été rapportés, mais avec des fréquences très variables entre élevages. Dans 4 élevages, la proportion d'agneaux considérés comme « trop gros » (code 6) est importante, supérieure à 15%.

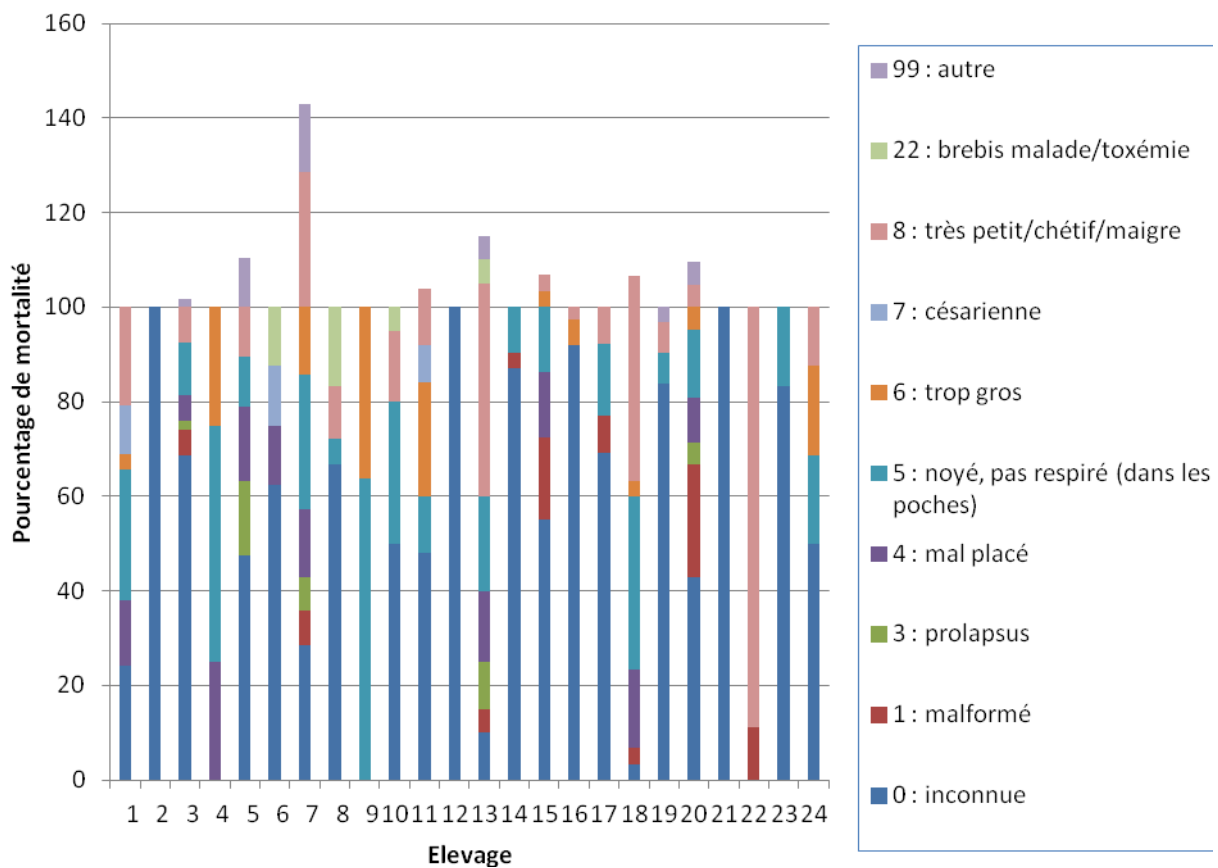


Figure 6 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « avortements/mort-nés » (la somme des pourcentages est supérieure à 100 %, plusieurs causes ont pu être renseignées par agneau).

Pour la classe d'âge « 0 à 48h », la proportion d'agneaux morts de cause inconnue est beaucoup moins importante (19,30%), mais là encore avec une très grande hétérogénéité : pour 13 élevages, tous les agneaux morts avaient au moins un symptôme rapporté, alors que dans 4 élevages, la proportion de causes inconnues dépassait les 45% (figure 7).

Là aussi, le nombre de causes de mortalité décrites est très variable selon les élevages. En ce qui concerne les causes de mortalité rapportées, les agneaux avec des problèmes de tétée (code 13, 22,78%), retrouvés écrasés (code 14, 19,30%) et chétifs (code 8, 13,89 %) sont les plus nombreux. Par ailleurs, des problèmes d'agneaux baveurs sont rapportés dans 9 élevages, et 11 éleveurs ont décrit des cas de mortalité suite à des problèmes liés aux brebis (brebis sans lait, malades ou n'acceptant pas l'agneau).

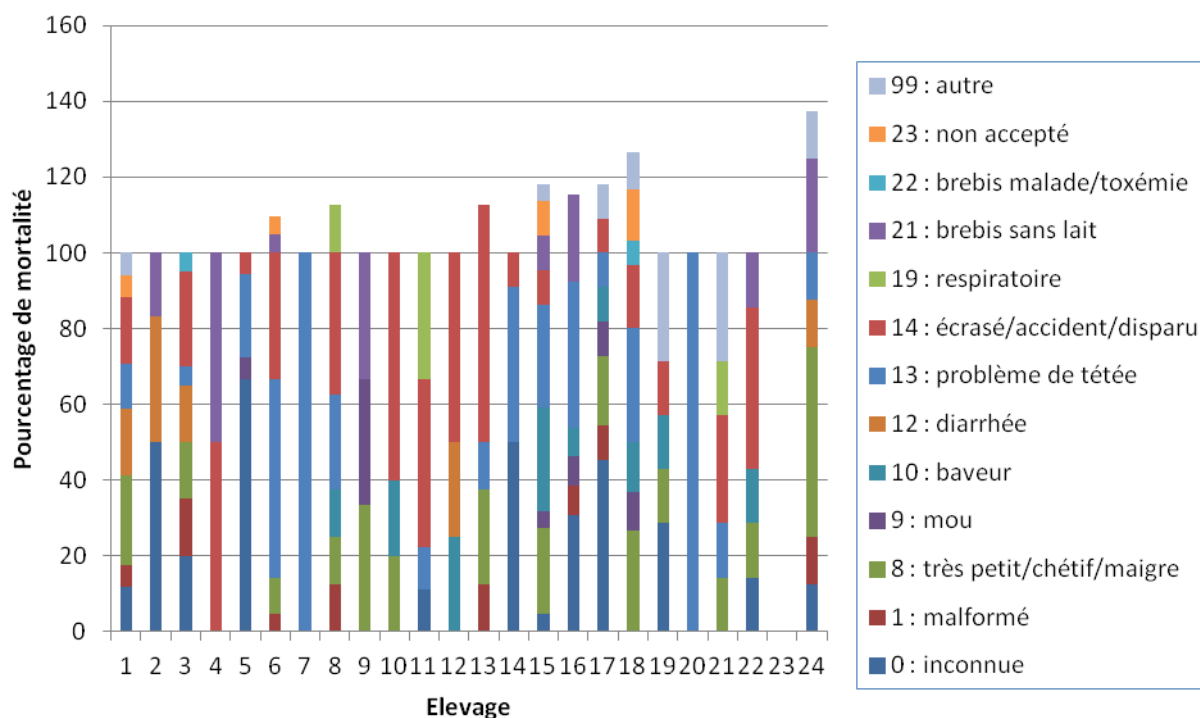


Figure 7 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « 0 à 48h » (la somme des pourcentages est supérieure à 100 %, plusieurs causes ont pu être renseignées par agneau).

Pour la classe d'âge « 2 à 10 jours », les causes de mortalité sont très variables selon les élevages (figure 8). Les principales causes de mortalité retrouvées sont les agneaux perdus ou écrasés (code 14, 12,57%), les diarrhées (code 12, 29,51%) et les agneaux avec des problèmes de tétée (code 13, 10,38%). En ce qui concerne les autres causes de mortalité : les agneaux chétifs (code 8, 5,46%), les agneaux baveurs (code 10, 6,56%), les problèmes de ballonnement (code 15, 5,46%), les problèmes respiratoires (code 19, 8,74%) et les problèmes de brebis sans lait (code 21, 7,65%) ont des fréquences d'apparition relativement semblables.

La proportion d'agneaux morts avec des symptômes respiratoires (code 19) est de 100% dans l'élevage 8, cependant cela ne concerne qu'un seul agneau, ce résultat n'est donc pas interprétable. Par ailleurs, pour 8 élevages, les agneaux morts avec des symptômes respiratoires représentent entre 11 et 50% des agneaux morts dans cette classe d'âge. Pour l'élevage 16, 100% de la mortalité est due à des problèmes de brebis sans lait, cependant là encore cela ne concerne qu'un seul agneau, ce résultat n'est donc pas interprétable.

La proportion d'agneaux morts de cause inconnue est peu importante (9,83%) par rapport à celle retrouvée pour les classes d'âge précédentes, mais elle reste non négligeable. On retrouve une très grande hétérogénéité : pour 16 élevages, tous les agneaux morts avaient au moins un symptôme rapporté, alors que dans 4 élevages, la proportion de causes inconnues reste entre 33 et 40% et dans 3 élevages, la proportion de causes inconnues est entre 7 et 20%.

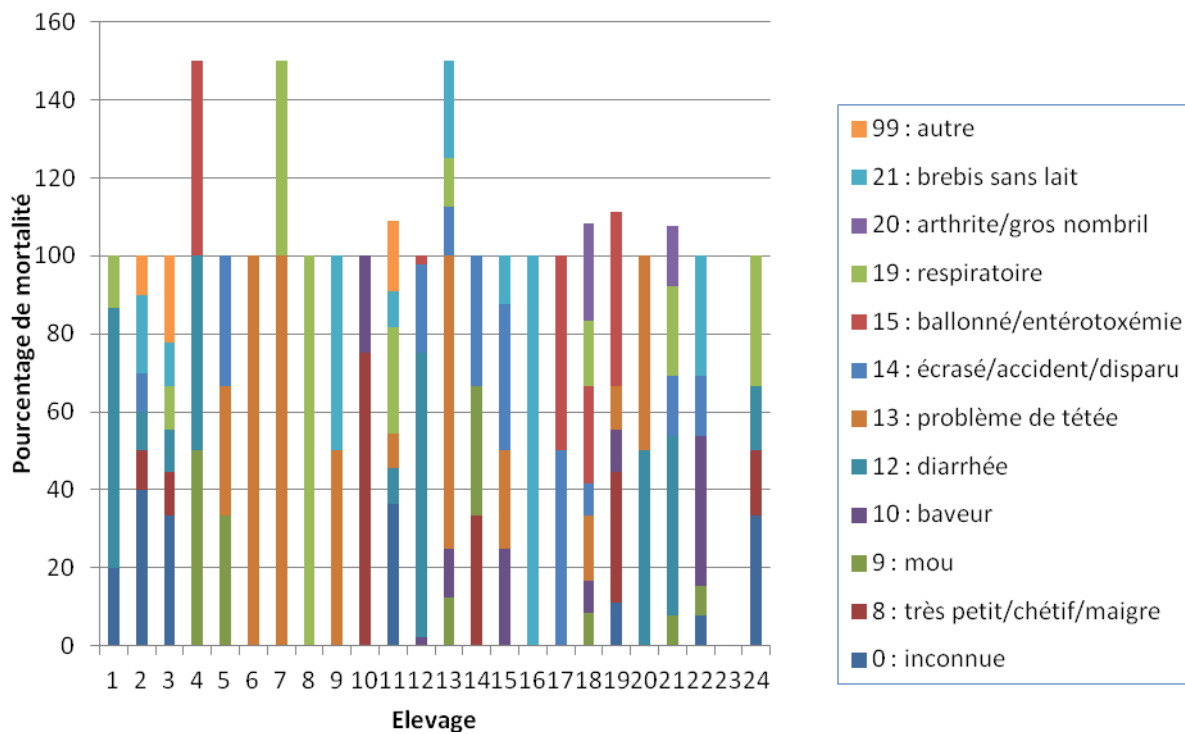


Figure 8 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « 2 à 10 jours » (la somme des pourcentages est supérieure à 100 %, plusieurs causes ont pu être renseignées par agneau).

Pour la classe d'âge « 10 jours au sevrage », la proportion d'agneaux morts de cause inconnue est relativement importante (29,76%). La tendance semble inversée : pour seulement 8 élevages, tous les agneaux morts avaient au moins un symptôme rapporté, alors que dans 5 élevages, la proportion de causes inconnues est supérieure à 40%. Dans les 11 élevages restants, la proportion de causes inconnues est comprise entre 8 et 26%.

Les causes de mortalité sont, là encore, variables selon les élevages (figure 9). Cependant, les causes digestives semblent ressortir : problèmes d'agneaux ballonnés ou avec une suspicion d'entérotoxémie (code 15, 18,06%) et des problèmes de diarrhées (code 12, 10%). Par ailleurs, 19.06 % des agneaux morts étaient chétifs ou très maigres (code 8).

Par ailleurs, la proportion d'agneaux morts avec des symptômes respiratoires (code 19) est de 100% dans l'élevage 6, mais cela ne concerne qu'un seul agneau, ce résultat n'est donc pas interprétable. Il en est de même pour l'élevage 14, avec 100% (n=2) de la mortalité due à des problèmes de tétée et pour l'élevage 9, avec 100 % (n=1) de la mortalité due à des problèmes de brebis sans lait.

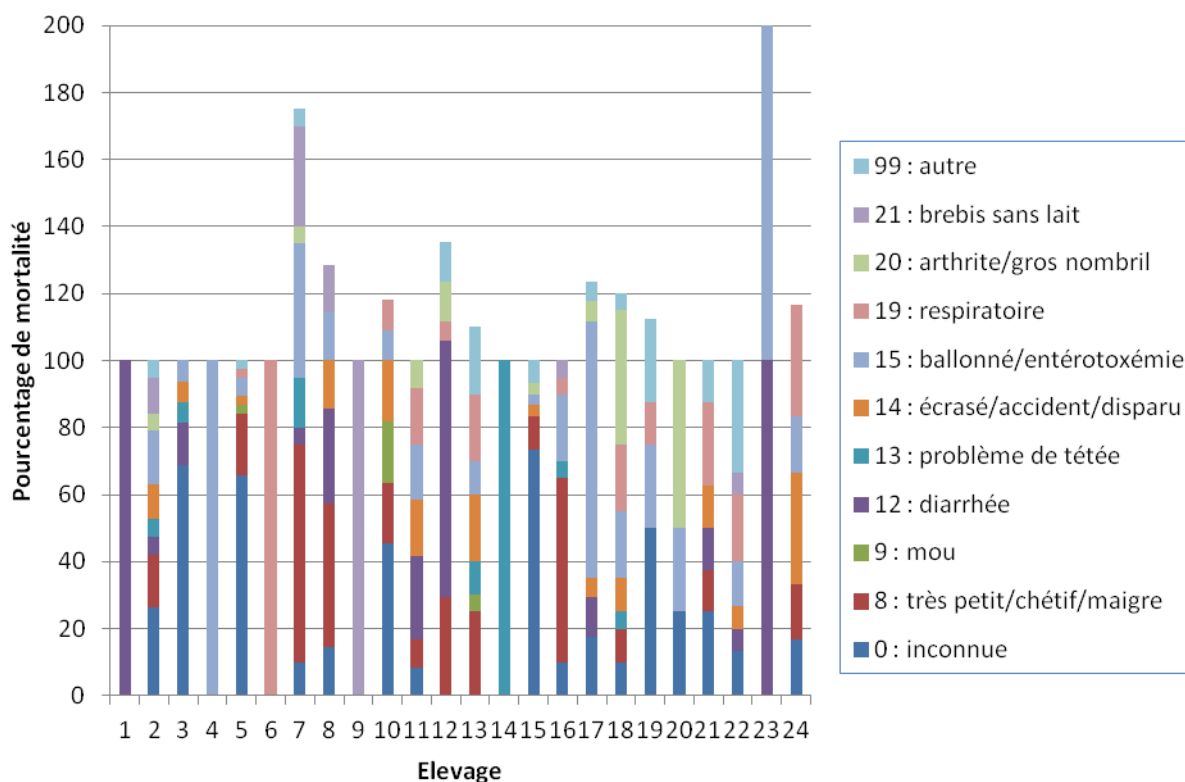


Figure 9 : répartition des causes de mortalité par élevage pour la classe d'âge « 10 jours au sevrage » (la somme des pourcentages est supérieure à 100 %, plusieurs causes ont pu être renseignées par agneau).

2.2.4.3. Ressenti des éleveurs sur les taux de morbidité et mortalité

La moitié des éleveurs ont considéré que le taux de mortalité sur les lots suivis était faible (tableau 20). En comparant les taux de mortalité réellement calculés et les impressions des éleveurs, on constate que ceux qui ont les taux de mortalité les plus élevés considèrent ces taux comme faibles et d'autres qui ont un taux de mortalité correct trouvent que celui-ci est élevé.

		Faible	Moyen	Elevé
Morbidité	Effectif	16	6	2
	%	66.67	25.00	8.33
Mortalité	Effectif	12	8	4
	%	50.00	33.33	16.67

Tableau 20 : ressenti des éleveurs vis-à-vis de la morbidité et de la mortalité des agneaux

Vingt deux éleveurs sur les 24 (92%) ont comptabilisé les morts à partir des supports d'enregistrements. Cinq éleveurs (20%) ont jugé comme alarmant le nombre de morts dans leur élevage. Cela pourrait être expliqué par le fait que bien que ces éleveurs enregistraient les morts avant cette enquête, ils ne les comptabilisaient pas forcément.

Dans le tableau 21, les taux de mortalité de la campagne précédente et ceux calculés lors de cette étude sont comparés. Les éleveurs, qui considèrent que le taux de mortalité de la campagne, qui a fait l'objet de cette étude, est plus élevé que celui de la campagne précédente, sont représentés en orange. Ceux qui considèrent les taux comme semblables sont représentés en bleu et ceux qui considèrent que le taux de cette étude est plus faible sont représentés en vert.

Globalement, les estimations des éleveurs sont relativement correctes. Dix-huit éleveurs (75%) ont une estimation correcte de l'évolution de leur taux de mortalité, 4 éleveurs (17%) ont sous-estimé leur taux de mortalité pour cette campagne, notamment l'élevage 15 pour lequel le taux de mortalité est nettement plus élevé que l'estimation (24,13% *versus* 15%) et 2 éleveurs (8%) ont surestimé leur taux de mortalité.

Elevage	Taux mortalité estimé de la campagne précédente	Taux de mortalité calculé
1	10	11.63
2	15	14.85
3	10	9.41
4	18	12.50
5	10	26.26
6	16	10.23
7	25	23.13
8	26	19.77
9	14	4.73
10	16	13.10
11	10	12.31
12	10	16.38
13	7	12.67
14	10	9.45
15	15	24.13
16	14	14.36
17	11	10.46
18	27	20.18
19	25	14.67
20	15	13.18
21	5	8.96
22	15	11.81
23	5	5.11
24	15	9.35
Médiane	14.5	12.58

Tableau 21 : comparaison du taux de mortalité de la campagne précédente avec le taux de mortalité de cette campagne

La morbidité et la mortalité en termes de causes et d'importance ont aussi été évaluées par les éleveurs (tableau 22). Globalement, les causes sont identiques (79% et 83%), notamment pour la morbidité, 3 éleveurs avaient eu, l'année précédente, des problèmes de diarrhées qui n'ont pas été retrouvés cette année et les 2 autres ont eu des problèmes de diarrhées qui n'étaient pas présentes l'année précédente. Les variations d'une année sur l'autre se retrouvent, principalement, en termes de fréquence, que ce soit pour la morbidité et la mortalité. Pour la moitié des éleveurs, la mortalité et la morbidité étaient moins importantes cette année.

Morbidité	Nature/cause	semblable	différente	
	Effectif	19	5	
	%	79.17	20.83	
	Importance	semblable	moindre	plus élevée
	Effectif	6	13	5
	%	25.00	54.17	20.83
Mortalité	Nature/cause	semblable	différente	
	Effectif	20	4	
	%	83.33	16.67	
	Importance	semblable	moindre	plus élevée
	Effectif	8	12	4
	%	33.33	50.00	16.67

Tableau 22 : comparaison des causes de morbidité et de mortalité et de leur fréquence par rapport à la campagne précédente

2.2.5. Fréquence des facteurs de risque

Ces résultats sont issus de l'analyse des réponses au questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage. Toutes les questions ont été standardisées et retranscrites en format Excel. Les réponses aux questions ouvertes ont été regroupées en un faible nombre de modalités.

Seules les questions nous ayant semblées pertinentes pour évaluer les pratiques des éleveurs sur les principaux facteurs de risque reconnus de la mortalité des agneaux ont été analysées. Les questions présentant peu de variabilité ou sans lien direct avec la mortalité des agneaux n'ont pas été retenues pour l'analyse des résultats.

2.2.5.1. Facteurs de risque liés à la mère

a. Effectifs et parité des brebis

Pour 12 élevages, il n'y avait pas de primipares dans le lot suivi (tableau 23).

Les élevages étudiés sont relativement jeunes. Seuls 4 élevages avaient plus de 20% de brebis âgées de plus de 6 ans, avec un maximum de 33% (tableau 23).

L'âge à la première mise-bas variait entre 10 à 24 mois, avec une majorité d'élevages compris entre 16 et 18 mois.

Elevage	Pourcentage de brebis plus de 6 ans	Age de la première mise-bas (mois)
1	7	10
2	5	14
3	30	12
4	0	NC
5	4	18
6	5	NC
7	10	18
8	3	NC
9	10	17
10	15	18
11	5	18
12	30	18
13	17	NC
14	12	NC
15	0	NC
16	10	NC
17	33	NC
18	25	NC
19	10	16
20	0	13
21	8	15
22	0	12
23	12	24
24	14	17
1^{er} quartile	4.75	13.5
Médiane	10	17
3^{ème} quartile	14.25	18

Tableau 23 : pourcentage de brebis de plus de 6 ans et âge des primipares à la première mise-bas

b. Pratiques de préparation à la mise-bas

Quasiment tous les éleveurs pratiquent le flushing et le steaming (tableau 24). Le flushing est une pratique qui consiste à suralimenter les brebis environ 1 mois avant la lutte jusqu'au minimum 3 semaines après la période de lutte. Un apport de concentrés (de 200 à 500 g de céréales) ou une pâture de bonne qualité sont possibles. Le flushing est particulièrement important pour les brebis maigres.

Le steaming est une technique de préparation à la mise-bas qui consiste à apporter un supplément énergétique et azoté en fin de gestation, en général les deux derniers mois, par une

augmentation de l'apport de concentrés. Ceci favorise l'entretien de l'état corporel de la brebis pour la mise-bas, un bon développement du (des) fœtus et diminue le risque de toxémie de gestation.

Dix éleveurs (41,67%) pratiquent des échographies avec dénombrement de fœtus. Cependant, seuls six éleveurs sur dix adaptent la ration des brebis en fonction du nombre de fœtus, en moyenne 60 jours avant la mise-bas (valeurs allant de 15 à 120 jours avant la mise-bas) (tableau 24).

Un tiers des éleveurs (7 éleveurs sur 24, 29%) pratique la tonte des brebis en fin de gestation, en moyenne 30 jours avant la mise-bas (valeurs allant de 15 à 60 jours) (tableau 24).

	Flushing avant la lutte	Steaming en fin gestation	Echographie avec dénombrement	Tonte en fin de gestation
Effectif	22	24	10	7
%	91.67	100.00	41.67	29.17

Tableau 24 : pratiques d'élevage avant la lutte et en fin de gestation

Treize éleveurs sur 24 (55%) déclarent reconstituer les lots de brebis allaitantes en fonction du nombre d'agneaux allaités. Trois des 10 éleveurs (30%) faisant des échographies avec dénombrement ne réallotent pas à la mise-bas.

c. Alimentation des brebis

Pour suivre l'évolution de l'état d'engraissement des brebis au cours de la gestation jusqu'à la mise-bas, 2 (voire 3) mesures de notes d'état corporel (NEC) ont été réalisées. Les NEC ont été réalisées à la mise à la lutte (V1), 50 jours après la fin des luttes (V2, de manière facultative) et dans la quinzaine qui suit les premières mises bas (V4). Les notes retenues sont celles du lot principal.

Seuls 4 élevages sur les 18 éleveurs (pour lesquels les données étaient complètes) avaient des NEC conformes aux objectifs de mise à la reproduction qui sont d'environ 3 à 3,5 (tableau 25).

Dans 9 élevages (sur les 23 élevages concernés, 39%), plus de 50% des brebis ont une NEC inférieure ou égale à deux à la mise à la lutte. A la mise-bas, 8 élevages (sur les 19 élevages concernés, 42%) présentent la même proportion importante de brebis maigres (tableau 25).

Elevage	V1		V2		V4		Variation de la note moyenne		
	NEC moy	% br NEC≤2	NEC moy	% br NEC≤2	NEC moy	% br NEC≤2	entre V1 et V4	entre V1 et V2	entre V2 et V4
1	2.15	65	2.55	15	1.85	85	-0.30	0.40	-0.70
2	2.79	4	3.28	1	3.17	0	0.38	0.49	-0.12
3	2.34	45	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	2.13	60	ND	ND	2.20	51	0.08	ND	ND
5	2.29	48	2.78	11	ND	ND	ND	0.49	ND
6	2.95	3	2.99	2	2.83	0	-0.12	0.05	-0.17
7	2.60	10	3.25	0	2.50	20	-0.10	0.65	-0.75
8	1.58	93	2.18	50	1.91	67	0.33	0.60	-0.27
9	ND	ND	ND	ND	2.51	19	ND	ND	ND
10	2.37	45	2.60	26	3.04	8	0.68	0.23	0.45
11	2.50	25	2.32	51	ND	ND	ND	-0.18	ND
12	2.00	72	ND	ND	1.77	80	-0.23	ND	ND
13	2.11	66	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	2.92	0	3.02	0	2.82	0	-0.10	0.11	-0.20
15	2.36	44	2.84	0	ND	ND	ND	0.48	ND
16	2.55	26	2.94	7	2.45	30	-0.10	0.39	-0.49
17	2.31	57	ND	ND	2.58	24	0.28	ND	ND
18	2.59	23	3.17	2	2.94	9	0.35	0.58	-0.23
19	2.37	44	3.32	0	2.84	15	0.47	0.95	-0.48
20	2.98	0	3.44	1	3.07	3	0.09	0.46	-0.37
21	2.32	48	ND	ND	1.73	86	-0.59	ND	ND
22	1.77	88	2.17	61	2.06	85	0.30	0.41	-0.11
23	1.99	66	1.73	80	2.55	51	0.56	-0.27	0.82
24	1.99	76	2.24	53	2.46	50	0.47	0.25	0.22
Médiane	2.34	45.00	2.84	7.00	2.51	24.00	0.18	0.41	-0.21

Tableau 25 : évolution des NEC au cours de la gestation

ND = non documenté

Dans 7 élevages sur 18 (40%), les brebis ont perdu de l'état entre la lutte et l'agnelage (tableau 26).

Entre V1 et V4	perte d'état	prise d'état < 1	+1 à 1.5
Effectif	7	11	0
% (n=18)	38.89	61.11	0.00

Tableau 26 : évolution des NEC en fonction du stade physiologique

L'alimentation des brebis a également été évaluée au travers des résultats de profils métaboliques.

Pour chaque élément mesuré, une moyenne des 5 individus prélevés a été calculée et a été confrontée à différents seuils permettant de définir des excès ou des carences plus ou moins marqués (tableaux 27 et 28).

Les résultats concernant le cobalt n'ont pas été exploités compte tenu de l'absence de valeurs de référence pour les ovins.

Les statuts en cuivre et en sélénium étaient satisfaisants dans la majorité des élevages.

Cependant, dans 8 élevages, le statut en sélénium a été considéré comme carencé, avec des valeurs très basses pour 3 élevages (< 50 µg/l). Pour le zinc, la moitié des élevages se situait dans la catégorie « carence légère », mais aucune carence sévère (< 8 mmol/l) n'a été mise en évidence (tableau 27).

Classification	Cuivre (µmol/l)			Zinc (µmol/l)			Sélénium (µg/l)		
	seuils	effectif	%	seuils	effectif	%	seuils	effectif	%
satisfaisant	>15	17	77.27	>12	7	31.82	>70	14	63.64
carence +	12 à 15	4	18.18	10 à 12	12	54.55	50 à 70	5	22.73
carence ++	10 à 12	0	0.00	8 à 10	3	13.64	30 à 50	2	9.09
carence +++	<10	1	4.55	<8	0	0.00	<30	1	4.55

Tableau 27 : résultats des statuts en cuivre, zinc et sélénium

Près de trois quart des élevages avaient des résultats satisfaisants dans la mesure du taux d'urée et de β-hydroxybutyrates (BHB).

Notons cependant que dans 8 élevages, des valeurs moyennes élevées en BHB (>0.7 mmol/l) témoignent d'un déficit énergétique en début d'allaitement (tableau 28). Dans 2 élevages, les valeurs moyennes en urée plasmatique sont faibles (<2 mmol/l) et suggèrent un déficit azoté. A l'inverse, dans 3 élevages, les valeurs moyennes sont très élevées (>7.5 mmol/l) et suggèrent un excès protéique.

Urée (mmol/l)				BHB (mmol/l)			
Classification	seuils	effectif	%	Classification	seuils	effectif	%
Excès azoté	>7.5	3	13.64	Pas de déficit énergétique	<0.7	14	63.64
Satisfaisant	4 à 7.5	17	77.27	Déficit modéré	0.7 à 1	6	27.27
Déficit azoté	<4	2	9.09	Déficit marqué	>1	2	9.09

Tableau 28 : résultats des statuts en urée et BHB

Dans seulement deux élevages (n° 1 et 21), les résultats sont dans les valeurs usuelles pour tous les paramètres mesurés (tableau 29). Cependant, aucun éleveur n'a de carences sévères pour tous les paramètres, et dans 4 élevages, plus de 3 carences ou déficits ont été mesurés.

Élevage	Cu	Zn	Se	Urée	BHB
1	S	S	S	S	S
2	S	S	S	E	C ++
3	S	C +	C +	S	S
4	C +	C +	S	S	C ++
5	ND	ND	ND	ND	ND
6	S	S	C +	E	C ++
7	S	C +	S	C +	S
8	C +	C +	C +++	S	S
9	C +	C +	S	S	C +++
10	S	S	S	C +	S
11	S	C +	C +	S	S
12	C +++	C +	S	S	S
13	S	C ++	C ++	S	S
14	S	S	C +	S	C ++
15	S	C +	S	E	S
16	ND	ND	ND	ND	ND
17	S	C +	S	S	S
18	S	C +	S	S	S
19	S	C ++	S	S	C ++
20	S	C ++	S	S	S
21	S	S	S	S	S
22	S	S	C ++	S	C ++
23	S	C +	S	S	S
24	C +	C +	C +	S	C +++

Tableau 29 : répartition des statuts (carences/excès) en cuivre, zinc, sélénium, urée et BHB par élevage

S : satisfaisant
C + : carence + / Déficit
C ++ : carence ++ / Déficit modéré
C +++ : carence +++ / Déficit marqué
E : Excès
ND : non Déterminé

d. Nombre d'agneaux allaités

Le nombre d'agneaux gardés sous la mère apparait très variable, selon la parité et selon les élevages (tableau 30).

Pour les primipares, un seul éleveur, sur les 11 concernés, déclare laisser tous les agneaux sous la mère. La majorité des éleveurs laisse un (5 éleveurs sur 11, 45%) voire 2 agneaux (4 éleveurs sur 11, 36%).

Pour les multipares, la majorité des éleveurs (16 sur 24, 67%) laisse 2 agneaux sous la mère. Un quart des éleveurs laisse tous les agneaux sous la mère, s'ils estiment que leur allaitement est possible.

		1	2	3	tous
Primipares	Effectif	5	4	1	1
	% (n=11 élevages)	45.45	36.36	9.09	9.09
Multipares	Effectif	1	16	1	6
	%	4.17	66.67	4.17	25.00

Tableau 30 : nombre d'agneaux gardés sous la mère

e. Motifs de réforme des brebis

La gestion des réformes des brebis est indispensable au bon renouvellement du troupeau. Les animaux à risque sanitaire élevé devraient être réformés en priorité, au sein des élevages. Seules les brebis ayant avortées ou vides plusieurs fois de suite ainsi que les brebis atteintes de mammite au tarissement seraient systématiquement réformées par plus de 75% des éleveurs (figure 10).

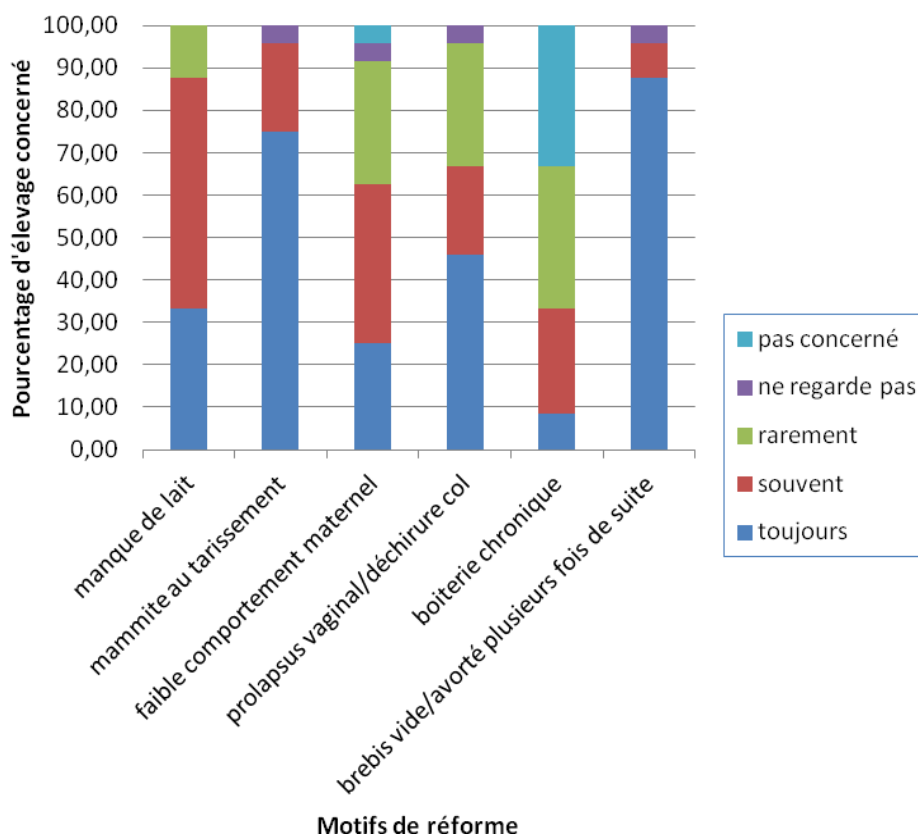


Figure 10 : répartition des motifs de réforme des brebis par élevage

2.2.5.2. Facteurs de risque liés aux pratiques d'élevages autour de la mise-bas

a. Organisation des bâtiments et des lots

Dans la majorité des cas, les agnelages ont eu lieu dans un seul bâtiment, seuls 6 élevages disposant d'une deuxième bergerie.

En moyenne, le bâtiment de mise-bas se composait de 4 parcs (extrêmes de 1 à 13) avec en moyenne 70 brebis par parc (extrêmes de 20 à 300 brebis).

Selon les éleveurs, la valeur médiane de la différence d'âge entre les agneaux d'un même parc était de 11 jours (extrêmes de 3 à 45 jours). Dans 12 élevages, cette différence est inférieure à 10 jours et supérieure à 15 jours dans 7 autres (29,2%)

Dans les parcs, quasiment tous les élevages (21 élevages sur 24, 87,5%) disposent d'une case où seuls les agneaux peuvent accéder. En moyenne, cette séparation a lieu à partir de 10 jours (extrêmes de 2 à 21 jours).

b. Surveillance des agnelages

Dans un tiers des élevages (7 sur 24), l'éleveur surveille seul les mises-bas (tableau 31). En moyenne, 2 personnes surveillent les mises-bas par élevage (extrêmes de 1 à 4). Quatre élevages sur 24 (15%) recrutent une personne supplémentaire pour les périodes de mises-bas.

Durant les périodes de mises-bas, la majorité des éleveurs arrivent avant 7h à la bergerie et repartent après 22h. La majorité des éleveurs ont un temps de présence en bergerie relativement important (plus de 17 heures) lors des périodes d'agnelages.

Surveillance de la mise-bas	1 personne	2 personnes	3 personnes	4 personnes	Médiane
Effectif	7	13	4	1	1
%	29.17	54.17	16.67	4.17	
Durée de présence	≤ 15h	entre 15 et 17h	entre 17 et 20h	≥ 20h	
Effectif	1	7	8	8	
%	4.17	29.17	33.33	33.33	

Tableau 31 : nombre de personnes surveillant les mises-bas par élevage et durée de présence de l'éleveur dans la bergerie

Pendant les périodes d'agnelage, un tiers des éleveurs (8 sur 24) se lève toujours la nuit pour surveiller les mises-bas, un autre tiers (9 éleveurs sur 24) ne se relève jamais et le dernier tiers se lève parfois (4 sur 24) à souvent (3 sur 24) si besoin (tableau 32).

Les trois quarts des éleveurs (18 sur 24) déclarent ne jamais s'absenter plus de 3 à 4 heures de la bergerie dans la journée. Les 6 autres éleveurs (25%) s'absentent parfois 3 à 4 heures mais jamais plus de 7 heures.

Relevez-vous la nuit pour surveiller les mises-bas ?	jamais	parfois	souvent	toujours
Effectif	9	4	3	8
%	37.50	16.67	12.50	33.33
Pendant la journée absence >3-4h	jamais	parfois	souvent	toujours
Effectif	18	6	0	0
%	75.00	25.00	0.00	0.00

Tableau 32 : modalités de surveillance des mises-bas la nuit et la journée

En moyenne, 20% des mises-bas ne seraient pas observées chez les multipares (extrêmes de 0 à 60%) et 10% chez les primipares (extrêmes de 0 à 50%) (tableau 33). Notons toutefois que nous n'avons pas récoltés beaucoup de données concernant les primipares car, pour pratiquement la moitié des élevages (13 sur 24), les agnelages de primipares se déroulaient en

dehors de la période de suivi. Cependant, les éleveurs surveillant très bien les agnelages (pourcentage de mises-bas non observées inférieur à 5%, TM : 8,6%, 10%, 6,3%, 8,6%) n'ont pas forcément des taux de mortalité avant 48 heures plus faibles que des éleveurs qui considèrent observer moins de la moitié des agnelages (pourcentage de mises-bas non observées supérieur à 50%, TM : 8,4%, 7,3%, 3,4%).

	Pourcentage de mises-bas non observées primipares	Pourcentage de mises-bas non observées multipares
Minimum	10	0
Maximum	50	60
1^{er} quartile	10	10
Médiane	10	20
3^{ème} quartile	26	30

Tableau 33 : pourcentage de mises-bas non observées par élevage

c. Intervention sur les mises-bas difficiles

Tous les éleveurs interviennent de « toujours » à « souvent » sur les critères de mises-bas difficiles, principalement si l'agneau commence à sortir (onglons ou tête) et que la mise-bas se prolonge (tableau 34). Notons cependant que l'intervention des éleveurs est tardive (question 1 et 2) dans 20 à 30 % des cas.

Intervention sur une mise-bas observée		toujours	souvent	parfois	jamais
Perte des eaux depuis plus de 45min et rien ne sort	Effectif	12	7	5	0
	%	50.00	29.17	20.83	0.00
La brebis fait effort mais aucune membrane n'est visible	Effectif	12	5	7	0
	%	50.00	20.83	29.17	0.00
Les onglons sont visibles mais pas d'efforts expulsifs	Effectif	17	4	3	0
	%	70.83	16.67	12.50	0.00
Le museau est visible mais pas les onglons	Effectif	22	2	0	0
	%	91.67	8.33	0.00	0.00
Le museau est visible mais de travers	Effectif	21	2	0	1
	%	87.50	8.33	0.00	4.17
Le premier agneau est né depuis plus d'1 heure et la brebis fait des efforts pour le 2^{ème} depuis plus de 15min	Effectif	17	4	3	0
	%	70.83	16.67	12.50	0.00
Pertes malodorantes ou foncées	Effectif	22	2	0	0
	%	91.67	8.33	0.00	0.00

Tableau 34 : fréquences d'intervention des éleveurs lors de mise-bas difficile

d. Stimulation des agneaux

En moyenne, les éleveurs interviennent sur 20% des agneaux naissants pour les primipares et sur 15% des agneaux pour les multipares (tableau 35). Le taux d'intervention est très variable en fonction des éleveurs, certains n'interviennent jamais et d'autres interviennent sur près de 80% des agnelages. Les interventions sont plus fréquentes sur les agneaux issus d'agnelles que sur les agneaux issus de multipares.

	Pourcentage d'intervention pour stimuler les agneaux (primipares)	Pourcentage d'intervention pour stimuler les agneaux (multipares)
Minimum	5	2
Maximum	80	80
1^{er} quartile	14	9
Médiane	20.00	15.00
3^{ème} quartile	38	26

Tableau 35 : fréquences d'intervention sur les agneaux à la naissance

La stimulation des agneaux à la naissance n'est pas systématique pour pratiquement la totalité des éleveurs. Les différents critères d'intervention sont définis dans le tableau 36.

Un seul éleveur intervient de manière systématique sur les agneaux naissants. Près de la moitié des éleveurs (11 sur 24) stimulent les agneaux s'ils interviennent sur la mise-bas, les autres interviennent lors d'une mise-bas prolongée ou difficile ou s'ils constatent que l'agneau est faible ou a des difficultés respiratoires.

Pour les trois-quarts des éleveurs (18 sur 24), la stimulation consiste à enlever les sécrétions nasales pour faciliter la respiration spontanée de l'agneau (tableau 36). Pendre les agneaux par les membres postérieurs ou les secouer vivement pour les stimuler (13 éleveurs), leur mettre de l'eau sur la tête ou dans les oreilles (10 éleveurs) font aussi partie des pratiques les plus couramment décrites. Le bouchonnage (8 éleveurs) et l'utilisation d'analeptiques respiratoires (5 éleveurs) sont moins répandus.

Critères pour stimulation	systematique	intervention sur mise-bas	mise-bas prolongée ou difficile	agneaux faibles ou avec difficultés respiratoires	
Effectif	1	11	2	17	
%	4.17	45.83	8.33	70.83	
Type de stimulation	enlever sécrétions	Pendre par les pattes/secouer	eau sur tête	masser/sécher	produit intranasal
Effectif	18	13	10	8	5
%	75.00	54.17	41.67	33.33	20.83

Tableau 36 : critères de stimulation des agneaux naissants et modalités

e. Cases d'agnelage

Tous les éleveurs, sauf un, disposent de cases d'agnelages, de type mobile pour 19 ou de type fixe pour les 5 autres (un éleveur possède les 2 types de cases d'agnelage).

Le passage en case d'agnelage de toutes les brebis est systématiquement réalisé dans 11 élevages sur 23 (47,83%). Lorsqu'elle n'est pas systématique, cette pratique concerne les primipares dans 5 élevages (21,74%), et/ou les brebis avec deux agneaux ou plus (8 élevages, 34,8%) et/ou les brebis ayant eu une mise-bas problématique (7 élevages, 30,43%) (tableau 37).

Dans tous les cas, la mise en case a lieu dans les 4 heures après la mise-bas. En moyenne, les brebis restent 1 jour en case d'agnelage (de 1 à 2 jours au maximum).

Quelles brebis sont mises en cases ?	toutes	les primipares	Les doubles ou +	si problème
Effectif	11	5	8	7
%	47.83	21.74	34.78	30.43
Délai par rapport à la mise-bas	avant la mise-bas	à la mise-bas	dans les 2 à 4 heures après la mise-bas	
Effectif	0	15	8	
%	0.00	65.22	34.78	

Tableau 37 : critères de mise en case d'agnelage des brebis et délai par rapport à l'agnelage

f. Examen de la mamelle

Les trois quart des éleveurs déclarent examiner systématiquement la mamelle des brebis à la mise-bas (tableau 38). Certains le font de manière systématique en tirant les premiers jets lors du passage en case d'agnelage.

Cinq éleveurs sur 24 (20%) disent vérifier « parfois » les mamelles. Les critères qui les amènent à cette vérification sont un pis ou un trayon déformé ou dur, un pis ne produisant pas de lait ou bien l'absence de tétée d'un agneau.

L'examen systématique des mamelles suspectes au tarissement est une pratique réalisée par les trois quarts des éleveurs, alors que cet examen n'est réalisé que parfois voire jamais par respectivement 5 (20,83%) et 2 éleveurs (8,33%).

Vérification de la mamelle à la mise-bas	toujours	parfois	jamais	
Effectif	18	5	1	
%	75.00	20.83	4.17	
Examen systématique des mamelles suspectes au tarissement	toujours	parfois	rarement	jamais
Effectif	17	5	0	2
%	70.83	20.83	0.00	8.33

Tableau 38 : vérification de la mamelle à la mise-bas et au tarissement

g. Allaitement artificiel

La gestion des agneaux surnuméraires est variable selon les élevages, les modalités sont détaillées dans le tableau 39.

L'allaitement artificiel est pratiqué par 67% des éleveurs (n=16/24). Le surcoût lié à l'achat du lait, la surcharge de travail, ainsi que la faible réussite de la pratique sont évoqués par les 8 éleveurs qui ont choisi de ne pas pratiquer l'allaitement artificiel.

En pratique, plus de la moitié des éleveurs (n=10/16) pratiquant l'allaitement artificiel préfère favoriser l'adoption des agneaux.

Pour les éleveurs ne pratiquant pas l'allaitement artificiel (n= 8/24), les agneaux sont adoptés ou mis en vente de manière précoce à 3-4 jours.

	Effectif	%
Allaitement artificiel	16	66.67
Adoption	5	20.83
Vente précoce	4	16.67

Tableau 39 : pratiques mises en place pour les agneaux surnuméraires

2.2.5.3. Facteurs de risque liés à l'agneau

a. Prise colostrale

La qualité de la prise colostrale est un élément essentiel car elle conditionne les défenses immunitaires dans les premières semaines de vie.

La très grande majorité des éleveurs (19 sur 24, soit 80%) dit systématiquement vérifier la prise colostrale des agneaux par tétée naturelle (tableau 40). Seuls 5 éleveurs (20%) ne le font qu'occasionnellement, s'ils constatent un problème de comportement de l'agneau (bêlement, agneau faible) ou de la brebis (brebis qui ne s'occupe pas de l'agneau).

Dans tous les cas, cette vérification a lieu dans les 12 heures suivant la naissance, la plupart des éleveurs (21 sur 24, soit 88%) essayant de le faire dans les 6 premières heures.

Les modalités de vérification de la prise colostrale passent par la vérification du remplissage de la caillette (par le soulever des agneaux pour 14 éleveurs et/ou observation à distance pour 15 éleveurs). Cependant, le 1^{er} critère de suspicion d'un défaut de prise colostrale est l'observation à distance (sans soulever) d'un « agneau creux » (caillette vide). Pour 3 éleveurs la détection est plus tardive, par l'observation d'agneaux faibles ou couchés.

Vérification de la prise colostrale	toujours	parfois	jamais		
Effectif	19	5	0		
%	79.17	20.83	0.00		
Délai de vérification de la prise colostrale après la mise-bas	dans les 6h	entre 6 et 12h	>12h		
Effectif	21	3	0		
%	87.50	12.50	0.00		
Modalités de vérification	Soulever de l'agneau	agneau creux / état général	bêlement / comportement	palpation mamelle	brebis ne s'en occupe pas
Effectif	14	15	4	4	1
%	58.33	62.50	16.67	16.67	4.17
1^{er} critère de suspicion de mauvaise tétée du colostrum	pas de tétée observée	agneau creux	ventre vide au soulever	agneau faible / couché	
Effectif	4	16	1	3	
%	16.67	66.67	4.17	12.50	

Tableau 40 : modalités de vérification de la prise colostrale et délai de vérification

Lors de défaut de prise colostrale, tous les éleveurs suivis ont affirmé mettre en œuvre des actions correctives (tableau 41). En première intention, les éleveurs favorisent la tétée forcée de la mère (19 sur 24, 80%) ou biberonnent l'agneau après traite de la mère (16 sur 24, 67%). En cas d'échec, une grande majorité des éleveurs (16 sur 24, 67%) tentent l'adoption par une brebis ayant mis-bas le même jour.

Les pratiques considérées comme à risque si elles sont mises en œuvre seules (traite ou adoption par une brebis ayant mis bas il y a plus de 24h, distribution de lait uniquement, colostrum artificiel uniquement) n'ont été que très rarement rapportées.

Il est par ailleurs intéressant de noter que l'utilisation de colostrum de vache congelé est pratiquée dans un tiers des élevages.

Gestion des agneaux qui n'ont pas tété le colostrum maternel	Effectif	%
Tétée forcée	19	79.17
Traite de la mère	16	66.67
Colostrum congelé de brebis	3	12.50
Colostrum congelé de chèvre	1	4.17
Colostrum congelé de vache	8	33.33
Traite /adoption par autre brebis ayant mis bas le même jour	16	66.67
Traite /adoption par autre brebis ayant mis bas pas forcément le même jour	1	4.17
Colostrum artificiel	5	20.83
Lait (en poudre ou non)	2	8.33
Je ne fais rien	0	0.00

Tableau 41 : modalités de gestion de la non prise colostrale

b. Soins apportés à un agneau faible

La prise de température d'un agneau nouveau né faible n'est pas systématique (tableau 42). La majorité des éleveurs (16 sur 24, 66,67%) ne prend jamais la température. Toucher l'agneau et constater qu'il est froid apparait être la pratique la plus courante.

Prise de température	jamais	parfois	souvent	toujours
Effectif	16	7	1	0
%	66.67	29.17	4.17	0.00
Modalité prise température	thermomètre	toucher peau	autre	
Effectif	2	6	2	
%	8.33	25.00	8.33	

Tableau 42 : évaluation de la température d'un agneau nouveau-né faible et modalités

Le réchauffement des agneaux en hypothermie n'est pas systématique pour une grande majorité des éleveurs (tableau 43). Seulement 9 éleveurs sur 24 (38%) disent réchauffer systématiquement les agneaux en hypothermie et 7 éleveurs (30%) ne réchauffent jamais les agneaux. La lampe chauffante est utilisée par une majorité des éleveurs. Notons par ailleurs que 5 éleveurs n'hésitent pas à amener les agneaux refroidis à leur domicile pour les réchauffer et les surveiller.

Si agneau refroidi, réchauffement	jamais	parfois	souvent	toujours	
Effectif	7	6	2	9	
%	29.17	25.00	8.33	37.50	
Modalité réchauffement	lampe chauffante	réveille agneau	bouillote	séchage /frotter	maison
Effectif	11	0	2	2	5
% (n=17)	64.71	0.00	11.76	11.76	29.41

Tableau 43 : pratiques de réchauffement des agneaux et modalités (les éleveurs pouvant mettre en œuvre plusieurs modalités de réchauffement, la somme des pourcentages est supérieure à 100 %).

c. Désinfection du nombril

La désinfection du nombril est systématiquement réalisée dans la majorité des élevages (22 sur 24, 90%) (tableau 44). Les modalités de désinfection apparaissent très variables, la moitié des éleveurs appliquant un produit désinfectant par trempage, l'autre moitié utilisant un désinfectant par pulvérisation.

La désinfection a lieu dans un délai variable suivant les élevages (tableau 44). Cependant, aucun éleveur ne déclare désinfecter plus de 24h après la naissance. La majorité (15 sur 22, 70%) des éleveurs désinfecte dès la naissance.

Désinfection du nombril	oui toujours	jamais	
Effectif	22	2	
%	91.67	8.33	
Délai après la naissance	dès la naissance	dans les 12h	dans les 24h
Effectif	15	2	6
% (n=22)	68.18	9.09	27.27

Tableau 44 : désinfection du nombril et modalités

d. Pose des boucles auriculaires

La pose des boucles auriculaires se fait en moyenne dans les 24h suivant la naissance de l'agneau (tableau 45). Un quart des éleveurs pratique le bouclage après 4 jours, et au maximum à 30 jours. La désinfection du matériel (pince / boucles) entre chaque agneau et/ou de l'oreille est systématique pour les trois quart des éleveurs.

Désinfection du matériel entre agneaux	toujours	parfois	rarement ou jamais			
Effectif	18	0	6			
%	75	0	25			
Age à la pose des boucles en jours	min	max	1^{er} quartile	médiane	3^{ème} quartile	
	1	30	1	1	3.75	

Tableau 45 : modalités de bouclage des agneaux

2.2.5.4. Facteurs de risque liés à l'environnement

a. Hygiène des bâtiments

Le retrait des placentas est réalisé « au maximum » par seulement 8 éleveurs sur 24, la majorité ne s'en souciant jamais (10 éleveurs) ou qu'occasionnellement (6 éleveurs).

Une large majorité des éleveurs effectue au moins un paillage (20 élevages sur 24) voire un curage (19 élevages) entre chaque lot de mise-bas (tableau 46). La moitié des éleveurs (12 sur 24) effectue également une désinfection. Dans 8 élevages (33%), les trois actions sont réalisées.

	Paillage	curage	désinfection	asséchant	rien
Effectif	20	19	12	1	0
%	83.33	79.17	50.00	4.17	0

Tableau 46 : entretien des parcs entre 2 lots d'agnelage

Alors que le paillage des cases d'agnelage est systématiquement réalisé entre chaque brebis, le curage et la désinfection ne sont mis en œuvre que par 3 éleveurs.

b. Conditions climatiques

Les données des sondes thermiques et hygrométriques ont été récupérées par le logiciel Datalogger puis exportées pour être analysées. Un exemple de données récupérées avec le logiciel est illustré sur la figure 11.

Les analyses des données ont été compliquées par le fait que toutes les sondes n'ont pas collectées la même quantité de données.

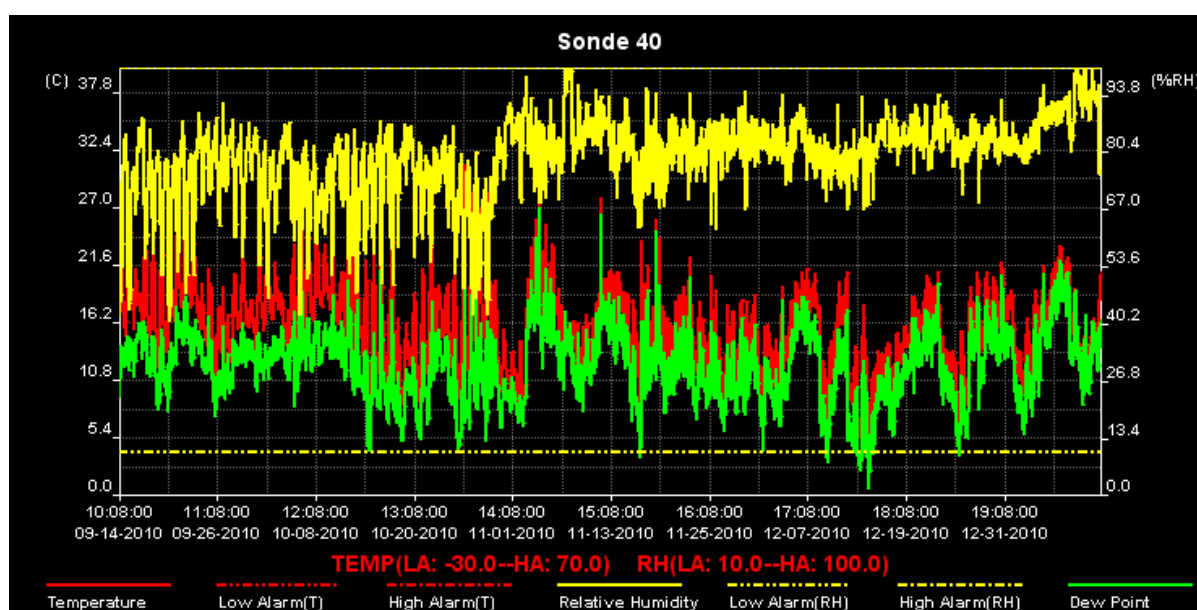


Figure 11 : exemple de données obtenues à partir des sondes

Le tableau 47 synthétise les informations relatives aux distributions des températures relevées dans les bergeries, autour de la période de mise-bas, entre au minimum une semaine avant le début des agnelages et au maximum 10 jours après la fin de cette période. De manière logique, les températures relevées sont fortement dépendantes de la saison.

Certains bâtiments se sont révélés être relativement froids, avec des températures minimales inférieures ou proches de 0°C. Ainsi pour 4 élevages (N°1, 15, 18 et 20), 5% des températures relevées étaient inférieures à 5°C et comprises entre 5°C et 10°C pour 4 autres élevages.

A l'inverse, des températures élevées ont été relevées, parfois dans les mêmes bâtiments. Ainsi le 95^e centile des distributions est proche ou supérieur à 30°C dans 4 élevages.

Elevage	Distribution des températures relevées (°C)						Période de mesure		
	Min	5 ^e centile	25 ^e centile	Médiane	75 ^e centile	95 ^e centile	Max	début	fin
1	-0.8	4.5	8.5	11.8	14.6	18.5	30.0	18/10/10	06/01/11
2	12.8	15.8	18.7	21.5	24.5	29.1	33.1	27/08/10	18/09/10
3	1.3	6.5	11.4	17.7	22.4	29.8	43.1	27/07/10	25/12/10
5	6.0	10.9	16.1	19.9	22.0	25.8	34.6	27/08/10	13/10/10
7	1.0	6.2	11.1	15.3	18.7	25.8	35.4	15/09/10	03/11/10
8	8.0	11.3	14.9	17.2	19.7	24.2	30.9	14/09/10	29/10/10
9	13.3	16.6	20.0	23.3	26.9	32.0	38.0	29/07/10	01/09/10
12	6.9	13.3	17.5	20.6	23.5	27.5	34.8	02/08/10	20/09/10
13	8.1	12.5	16.3	18.7	21.6	26.3	29.3	31/08/10	11/10/10
14	11.0	15.7	17.2	18.8	21.0	23.2	26.5	02/10/10	13/12/10
15	-1.8	2.5	8.0	11.4	15.5	20.2	38.4	22/09/10	04/12/10
16	4.1	9.1	14.6	18.4	23.0	31.1	41.3	18/08/10	06/10/10
18	-4.4	4.9	10.7	14.6	18.8	23.2	31.5	16/09/10	15/12/10
19	3.0	10.4	15.1	18.3	21.6	27.0	31.2	30/08/10	24/10/10
20	-6.3	4.8	9.6	12.9	16.3	22.5	30.4	28/09/10	15/12/10
21	14.4	16.8	19.6	21.5	23.9	27.8	32.7	02/08/10	15/08/10
23	2.6	7.9	11.7	14.7	16.8	19.0	22.3	24/11/10	19/01/11

Tableau 47 : distribution des températures relevées dans les bergeries autour de la période de mise-bas

L'amplitude thermique journalière est aussi un paramètre permettant de rendre compte du stress thermique subi par les agneaux. Le tableau 48 synthétise la distribution des amplitudes journalières, sur la même période d'observation que précédemment.

Ces amplitudes thermiques apparaissent très variables entre les élevages, et dépendent à la fois des conditions climatiques et des capacités d'absorption des bâtiments.

L'amplitude thermique journalière médiane varie ainsi entre 2.8°C (élevage 14) et 15.3°C (élevage 16). Dans 14 élevages sur 17, les amplitudes thermiques dépassent 10°C plus d'un jour sur quatre et 15°C dans 5% des cas. A l'inverse, certains bâtiments (élevages 14, 15 et 23) apparaissent thermiquement très stables, avec des amplitudes thermiques journalières inférieures à 10°C sur plus de 95% de la période de mesure.

Elevage	Distribution des amplitudes thermiques journalières							Période de mesure	
	Min	5 ^e centile	25 ^e centile	Médiane	75 ^e centile	95 ^e centile	Max	début	fin
1	0.9	1.9	5.3	8.9	11.6	15.4	21.9	18/10/10	06/01/11
2	5.8	6.6	10.0	12.5	15.4	17.0	17.8	27/08/10	18/09/10
3	2.2	4.0	6.3	8.8	12.0	16.9	28.0	27/07/10	25/12/10
5	1.2	1.6	5.1	9.8	13.3	16.8	18.8	27/08/10	13/10/10
7	6.0	7.1	10.4	13.0	16.6	20.7	25.2	15/09/10	03/11/10
8	2.6	4.8	7.1	9.1	13.1	17.2	21.7	14/09/10	29/10/10
9	7.2	7.5	9.3	11.9	14.0	16.8	17.6	29/07/10	01/09/10
12	4.5	5.5	7.7	9.3	11.6	13.8	15.6	02/08/10	20/09/10
13	3.8	4.6	7.9	10.1	13.1	16.6	18.4	31/08/10	11/10/10
14	0.4	1.2	2.1	2.8	3.8	5.4	6.6	02/10/10	13/12/10
15	1.3	2.1	3.2	4.4	6.5	9.1	19.0	22/09/10	04/12/10
16	5.2	6.5	10.1	15.3	20.1	23.5	26.9	18/08/10	06/10/10
18	1.5	4.8	6.6	9.4	13.4	18.8	26.8	16/09/10	15/12/10
19	5.1	5.2	7.9	10.1	12.5	16.7	18.5	30/08/10	24/10/10
20	2.8	3.9	6.3	7.6	10.5	19.6	31.3	28/09/10	15/12/10
21	4.0	4.0	9.2	10.6	11.4	15.4	15.4	02/08/10	15/08/10
23	0.8	1.1	4.0	5.2	6.4	9.4	13.3	24/11/10	19/01/11

Tableau 48 : distribution des amplitudes journalières de températures dans les bergeries autour de la période de mise-bas

Les agneaux naissants sont particulièrement sensibles au froid, leur température de confort se situant entre 25 et 30°C pour une humidité relative de 60% et en l'absence de courants d'air (WMO, 1989). Dans les mêmes conditions, la température critique inférieure (température associée à la sensation de froid et impliquant des mécanismes de lutte, comme le frissonnement chez les agneaux) est voisine de 10°C. Nous ne nous sommes pas intéressés aux températures très élevées, cette situation n'étant rencontrée que rarement durant la période de suivi. Par ailleurs, le stress thermique lié aux fortes températures semble moins critique pour la survie des agneaux nouveau-nés (température critique supérieure de l'ordre de 35°C). De ce fait, l'évaluation des conditions d'ambiances thermiques subies par les agneaux s'est limitée au facteur de risque relatif aux basses températures dans les 3 premiers jours de vie.

Nous avons donc calculé, pour chaque agneau né vivant et disposant de l'information nécessaire, le temps passé à des températures inférieures à 10°C et 5°C dans les 3 premiers jours de vie, où jusqu'à la mort pour les agneaux morts dans cet intervalle. Les avortons et les agneaux mort-nés n'ont pas été inclus dans l'analyse. Ne disposant pas des heures de

naissance et de mort des agneaux, nous les avons fixées arbitrairement, respectivement à 8h et 20h. Les résultats n'étaient que très modérément modifiés en choisissant d'autres valeurs.

Pour chaque élevage, il a été ainsi calculé le pourcentage d'agneaux subissant des températures inférieures à 10°C pendant au moins 24h et inférieures à 5°C pendant au moins 12h durant cette période. Les résultats sont présentés dans le tableau 49.

L'information n'a pas pu être générée dans 7 des 24 élevages suivis, soit en raison de l'absence de données de températures, soit parce que les sondes n'avaient pas été mises en place dans les temps. Pour 3 autres élevages (n° 12, 20 et 21), seule une estimation très partielle a été possible, et dans les 14 élevages restants, de 70 à 100% des agneaux nés vivants ont pu être inclus dans le calcul.

Dans 5 élevages, une proportion d'agneaux comprise entre 45,8 et 65,7% a vécu plus de 24 heures dans les trois premiers jours de vie à des températures inférieures à 10°C. Les périodes de plus de 12h au dessous de 5°C ne concernent cependant que beaucoup moins d'agneaux dans ces mêmes élevages, à l'exception de l'élevage 20.

Elevage	Nés vivants*	Avec données**	% avec données	% agneaux subissant les conditions de vie suivantes dans les 3 premiers jours de vie	
				T°<10°C pendant au moins 24 h	T°< 5°C pendant au moins 12 h
1	504	500	99.2	45.8	17.4
2	431	431	100.0	0.0	0.0
3	998	700	70.1	52.4	5.4
4	84	0	0.0	ND	ND
5	278	272	97.8	0.0	0.0
6	375	0	0.0	ND	ND
7	146	146	100.0	48.6	12.3
8	154	132	85.7	0.0	0.0
9	391	391	100.0	0.0	0.0
10	293	0	0.0	ND	ND
11	438	0	0.0	ND	ND
12	521	65	12.5	0.0	0.0
13	422	419	99.3	0.0	0.0
14	583	583	100.0	0.0	0.0
15	344	277	80.5	65.7	7.9
16	555	555	100.0	2.0	0.0
17	398	0	0.0	ND	ND
18	426	426	100.0	4.0	1.4
19	344	283	82.3	0.0	0.0
20	237	107	45.2	53.3	43.9
21	537	119	22.2	0.0	0.0
22	372	0	0.0	ND	ND
23	170	170	100.0	17.7	0.0
24	433	0	0.0	ND	ND
Total	9434	5576	59.10		

* agneaux nés vivants avec date de naissance connue

** agneaux nés vivants avec date de naissance connue et données relatives à la température dans les 3 premiers jours de vie.

Tableau 49 : conditions thermiques subies par les agneaux dans leurs premiers jours de vie

3. DISCUSSION

Plusieurs objectifs étaient visés pour cette étude et ceux-ci ont globalement été atteints.

Le premier était d'établir un protocole réalisable à grande échelle. Le second était d'évaluer le taux de mortalité des agneaux avant sevrage. Enfin, le troisième objectif était d'évaluer la fréquence des facteurs de risque connus dans la mortalité des agneaux, pour les élevages étudiés.

3.1. Intérêts et limites du protocole mis en place

Le protocole mis en place a été volontairement complet pour cette étude afin de se rendre compte de la faisabilité des actions. Ainsi, plusieurs visites ou actions ne seront pas retenues pour l'étude à grande échelle.

3.1.1. Schéma d'étude et biais possibles

Tout d'abord, un biais de sélection des élevages de cette étude peut être mis en évidence. En effet, tous les élevages, qui ont participé à cette étude, sur la base du volontariat, étaient suivis par un groupement technique. Les éleveurs, qui ont intégré cette étude, sont donc des éleveurs motivés, soucieux de progresser vis-à-vis de la mortalité des agneaux et de se perfectionner. Ce ne sont que de « bons » éleveurs que ce soit sur les pratiques d'élevages (globalement tous agissent sur les facteurs de risque connus, par exemple la prise colostrale) ou bien sur le taux de mortalité, qui est globalement « bon » pour cette étude (13% en moyenne, toutes classes d'âge confondues). L'échantillon d'élevage n'est qu'une représentation biaisée de la population source, les éleveurs les plus à risque y sont largement sous représentés.

L'étude rétrospective vis-à-vis des pratiques d'élevages met en évidence un biais de classement différentiel, dit biais de mémoire. En effet, au moment de répondre au questionnaire, les éleveurs ayant eu des problèmes de mortalité ou des pathologies ont tendance à mieux se souvenir de leur pratique d'élevage, à ce moment là, par rapport aux éleveurs sous exposés.

Les questions concernant les pratiques d'élevage ont également pu faire intervenir un biais de classement différentiel. En effet, les questions étaient très souvent des questions binaires ou à choix multiples et cela a pu orienter les éleveurs dans leur réponse.

3.1.2. Choix des élevages et du lot d'étude

Il existe un biais de sélection de l'échantillon de cette étude. Les élevages sélectionnés sont globalement performants.

Dans un souci de praticité, et parce que les résultats de cette étude devaient être disponibles avant l'été 2011, une seule période d'agnelage a été étudiée, celle de l'automne 2010.

Dans 12 élevages, il n'y avait pas d'agnelles dans les lots suivis. Or le taux de mortalité des agneaux est généralement supérieur chez les brebis primipares, ce qui a pu réduire artificiellement les taux de mortalité observés.

De même, le lot d'automne est souvent associé à une mortalité moindre car les conditions d'élevage (bâtiments curés avant la rentrée en bergerie) et climatiques sont souvent satisfaisantes, en comparaison des périodes hivernales.

La taille de l'échantillon, représenté par le lot suivi, dans chaque élevage, est très variable, la valeur médiane est de 38,2% (extrêmes 10,5 à 79,1%). Ainsi, pour 15 élevages (62,5%) moins de la moitié du troupeau a été suivi et pour 4 élevages (16,7%) moins de 20% du troupeau était représenté (tableau 50). Le problème de la représentativité des résultats pour ces élevages se pose.

Exhaustivité de l'échantillon	< 20%	entre 20 et 40%	entre 40 et 60 %	> 60%
Effectif	4	8	6	6
%	16.7	33.3	25.0	25.0

Tableau 50 : pourcentage du troupeau représenté par élevage pour l'étude

3.1.3. Collecte des données par le technicien et mesures effectuées

Certaines informations n'ont pas été utilisées du fait d'un défaut d'homogénéité des résultats.

L'évaluation de la qualité des enregistrements et le dénombrement des agneaux n'ont pas été renseignés de manière complète pour plus de la moitié des élevages. Ces données visaient

à évaluer l'exhaustivité des informations de mortalité enregistrées par les éleveurs et à quantifier les sous-enregistrements éventuels. Cependant, la charge de travail associée à la récolte de ses informations est apparue trop lourde et trop contraignante pour la plupart des techniciens. Il apparaît donc difficile de conserver ses observations pour une étude à plus grande échelle. L'utilisation des effectifs d'agneaux vendus et conservés pour le renouvellement apparaît une alternative plus pratique.

De même, les données concernant l'évaluation de l'ambiance des bâtiments et les températures des litières dans le parc où ont lieu les agnelages n'ont pas pu être traitées de manière satisfaisante dans cette étude, car trop disparates ou incomplètes. L'évaluation des conditions d'ambiance est cependant majeure compte tenu de leur influence très probable sur la mortalité des agneaux. Il apparaît qu'une évaluation mensuelle, à partir des informations récoltées, rend difficilement compte des conditions réelles. Par ailleurs, l'interprétation des données de densité et de paillage est rendue difficile par les mouvements très fréquents des animaux dans les bergeries et le réallotement des brebis et des agneaux suivant le statut physiologique. Ainsi, une étude portant spécifiquement et uniquement sur les conditions d'ambiance semble être le seul moyen d'avoir une appréciation qualitative et quantitative fiable de ces paramètres. Pour autant, les données issues des enregistrements en continu des températures et des hygrométries fournissent des informations intéressantes sur les conditions de vie dans les bergeries. Il s'avère cependant que le dispositif « artisanal » de protection de ces sondes n'a pas été satisfaisant et que certaines sondes n'ont pas pu être récupérées. Une amélioration de ce dispositif serait nécessaire. Par ailleurs, les informations recueillies ne sont pas nécessairement le reflet exact des conditions subies par les agneaux. En effet, bien que le positionnement des sondes dans les parcs à agneaux ou dans les cases d'agnelage ait été standardisé, dans la mesure du possible, un certain nombre d'éléments peuvent biaiser l'interprétation des résultats. Les courants d'air, la qualité et la quantité du paillage, non évaluables de manière précise dans notre dispositif, peuvent induire une forte baisse de la température ressentie, par rapport à la température mesurée.

De même, l'analyse de la ration est relativement subjective et ne peut pas être étudiée de manière précise dans cette étude. L'absence d'analyse des qualités alimentaires des fourrages rend, en effet, difficile l'appréciation de la couverture des besoins énergétiques et azotés des brebis en fonction de leur stade physiologique. Par ailleurs, les modifications, tant qualitatives que quantitatives, de la ration distribuée, rendent difficilement interprétable et utilisable une

information ponctuelle telle que renseignée dans notre étude. Néanmoins, à travers le relevé des notes d'état corporel et du dosage d'un certain nombre d'oligo-éléments et de paramètres reflétant le bilan énergétique et azoté nous avons pu apporter une information riche permettant d'approcher un aspect essentiel qu'est l'alimentation.

Cette approche souffre cependant de certaines limites. Pour des raisons de coût, les analyses n'ont pu être faites que sur 5 brebis par élevage, et les résultats ont été extrapolés à l'ensemble du lot suivi. Cette méthode peut souffrir d'inexactitude, les brebis prélevées pouvant ne pas être représentatives du lot. De même, l'interprétation d'une valeur moyenne sur un petit effectif peut masquer une très grande hétérogénéité et permet difficilement d'évaluer la présence de carences affectant une partie seulement des animaux.

3.1.4. Collecte des données par l'éleveur

Les données concernant la mortalité des agneaux ont été recueillies par les éleveurs. Les classeurs de mortalité ont été correctement remplis dans la majorité des cas. Cependant, on constate une certaine variabilité. En effet, il y a dans certains élevages une forte proportion de causes de mortalité inconnues (tableau 51). Ainsi, 7 éleveurs (29%) ont un fort pourcentage de causes inconnues (60% en moyenne sur ces 7 élevages ; extrêmes 55,6% à 65%). Il s'avère que certains éleveurs n'ont pas noté de cause pour une grande proportion d'agneaux, alors que dans d'autres élevages, les éleveurs ont essayé de remplir le plus possible les données concernant les mortalités.

Répartition des pourcentages de causes de mortalité inconnues	≥ 50 %	entre 50 et 25 %	≤ 25 %	aucune cause inconnue
Effectif	7	8	7	2
%	29.17	33.33	29.17	8.33
Moyenne	60.0	39.6	14.7	
Minimum	55.6	31.6	3.3	
Maximum	65.5	46.9	25.0	

Tableau 51 : répartition des causes de mortalité inconnues par élevage

Un problème de correspondance entre les agneaux morts et le carnet d'agnelage s'est posé pour 7 élevages (29%). En effet, pour les mortalités de « 10 jours au sevrage », le numéro de la mère n'était pas demandé et lors du rapprochement entre le carnet d'agnelage et des documents de mortalité, si le numéro des agneaux n'était pas présent, il a été impossible de relier l'agneau mort avec une brebis. A l'avenir, l'enregistrement systématique du numéro

d'identification de l'agneau et de la mère dans le classeur de mortalité est donc conseillé afin de faciliter la mise en relation des données.

Concernant les carnets d'agnelage, la difficulté principale a été la variabilité dans les informations récupérées, entre les carnets d'agnelage papiers et les différents logiciels utilisés. Pour les éleveurs non informatisés, le fait de devoir recopier les données sous format informatique reste une contrainte non négligeable. Pour les 15 éleveurs informatisés, la variabilité entre les différents logiciels disponibles a posé quelques difficultés de standardisation des données. De plus, la moitié d'entre eux nous ont fourni les documents de mortalité associés au carnet d'agnelage, or dans la plupart des logiciels, les classes de mortalité étaient différentes (« naissance », « - de 20 jours » et « + de 20 jours »). On peut d'ors et déjà penser qu'à l'avenir de plus en plus d'éleveurs seront équipés de carnets d'agnelage informatisés, notamment à cause de l'obligation de l'identification électronique des ovins. La plupart des logiciels de suivi d'élevage s'avère peu adaptée à la gestion des agneaux morts avant l'identification. Ces agneaux sont considérés par ces logiciels comme « mort nés » et apparaissent parfois uniquement dans les informations relatives à la mise-bas car le programme ne génère une information individuelle qu'à partir du moment où l'agneau est identifié (numéro national). L'utilisation du carnet de mortalité spécifique et les recommandations faites aux éleveurs et aux techniciens a permis de limiter la perte d'information. Une évolution des programmes de gestion d'élevage apparaît nécessaire dans le cadre de l'étude de la mortalité précoce des agneaux.

Les données manquantes concernaient 2,29% des agneaux enregistrés (227 agneaux sur 9928) sur la totalité des élevages. Cette valeur est un peu élevée par rapport au seuil acceptable de 2% d'erreurs. Cependant, la proportion de données manquantes était plus importante dans 2 élevages, où elles concernaient entre 12 et 14% des agneaux nés et pour un de ces élevages, la majorité des données manquantes concernaient le numéro de travail des mères. Seules 35% des données manquantes ont pu être corrigées, principalement lorsque la classe d'âge manquait.

Ces données manquantes ont été un handicap pour les élevages où les proportions d'erreurs étaient élevées (supérieur à 5%) car dans le cas où les corrections n'ont pas pu être apportées (cas lorsqu'il manquait les numéros des brebis), les données correspondantes n'ont pas pu être exploitées (notamment pour l'élevage 11, où la proportion de numéros de brebis manquantes était proche de 13%). A l'avenir, une attention particulière devra être portée sur la complétude de ses informations.

Enfin, une certaine variabilité dans les modalités d'enregistrement des numéros d'identification a été notée. Le numéro de travail (4 à 6 chiffres) ou le numéro d'identification national (14 chiffres) des brebis et/ou des agneaux ont été utilisés, parfois de manière simultanée dans un élevage. Lorsqu'à la fois le carnet d'agnelage et le carnet de mortalité étaient informatisés, la mise en relation des données d'agnelage et de mortalité n'a pas posé de problème majeur, car les identifiants des mères avaient le même format entre les deux sources d'information. En revanche, dans un grand nombre de cas, l'information n'était pas fournie sous le même format et n'était parfois pas homogène dans un même fichier, notamment dans les documents manuscrits. Le travail de mise en correspondance et de vérification engendré par ce manque d'homogénéité a été long et fastidieux et peut être à l'origine d'erreurs. A l'avenir, il paraît nécessaire d'imposer un format homogène entre les sources d'information, afin de faciliter le travail et d'améliorer les délais de traitement des données.

3.1.5. Questionnaire d'enquête sur les pratiques d'élevage

Le questionnaire s'est avéré long et de nombreuses questions n'ont pas été exploitées. Ces questions étaient cependant très intéressantes pour évaluer les différentes pratiques d'élevages. De plus, certaines questions n'ont pas été correctement comprises par les éleveurs, elles seraient donc à reformuler, pour la suite de l'étude.

Il a été difficile de répondre à la question concernant la quantité de paille utilisée pour chaque lot de brebis, pour la plupart des éleveurs. En effet, la surface de l'aire paillée était souvent variable au cours de la période d'agnelage, il en était de même pour le nombre de botte de paille.

La question concernant la prise de température d'agneaux nouveau-nés faibles a été très souvent mal comprise par les éleveurs. La possibilité de « prendre la température » sans forcément utiliser un thermomètre, par simple toucher de la peau de l'agneau, ne semblait pas évident. De nombreux éleveurs ont donc répondu à cette question « jamais » alors qu'ils touchaient parfois les membres d'un agneau faible et constataient alors qu'il était froid.

Concernant les principales affections autour de la mise-bas, les éleveurs ont souvent regretté le fait que nous n'avions pas averti de cette question pendant la période d'étude. En effet, la plupart d'entre eux auraient alors noté le nombre exact de brebis avec les pathologies énoncées.

3.2. Le taux de mortalité des agneaux

Dans notre étude, le taux de mortalité moyen est de 13,7% (extrêmes 4,7% à 26,3%). Ce taux est inférieur à celui calculé lors d'une étude similaire réalisée sur 24 élevages limousins en 2009 (Lepeltier, 2010), qui était de 18,4% en moyenne (extrêmes 8,6% à 26,7%).

Un objectif réaliste en termes de mortalité entre le 2^{ème} mois de gestation et le premier mois de vie, dans un troupeau bien conduit, serait d'obtenir un taux de 3%, avec une limite supérieure acceptable de 5% (Fragkou et coll., 2010 ; Rook et coll., 1990).

Cet objectif serait atteignable en travaillant surtout sur l'amélioration des pratiques d'élevage, notamment la surveillance des agneaux (Rook et coll., 1990 ; Girard et Arsenault, 2003).

Dans notre étude, cet objectif est encore loin d'être atteint ; seulement 2 élevages se situent au seuil de 5% de mortalité.

Les pertes annuelles de production par mortalité périnatale, rapportées dans la littérature, représentent de 15 à 50% dans certains troupeaux avec une moyenne autour de 20% (Dennis, 1974 ; Rook et coll., 1990 ; Haughey, 1991 ; Girard et Arsenault, 2003 ; Fragkou et coll., 2010). La majeure partie de ces pertes a lieu pendant les périodes prénatale, natale et postnatale précoce, dans les quelques jours après la mise-bas (Dennis, 1974 ; Rook et coll., 1990 ; Haughey, 1991).

La très grande diversité des systèmes de production et des périodes de mises-bas rend difficile les comparaisons entre études. Par ailleurs, les durées d'observation des agneaux sont très variables, comprises entre 10 jours et 100 jours d'âge. Il est donc difficile de comparer de manière objective les différentes études réalisées à ce sujet, et *a fortiori* de les comparer avec les résultats obtenus au cours de notre étude.

Il serait légitime d'envisager que l'augmentation de la période d'enregistrement augmenterait le taux de mortalité. Cependant, dans notre étude, le sevrage des agneaux se faisait en moyenne à 69 jours (extrêmes 31 à 122 jours), mais les élevages avec un sevrage tardif (plus de 100 jours) n'ont pas les taux de mortalité les plus élevés (tableau 52). Les élevages avec un sevrage précoce (1 mois) ont eu un taux de mortalité relativement plus faible. De plus, dans la catégorie « entre 32 et 62 jours », on retrouve une grande variabilité

avec les taux de mortalité extrêmes de l'étude (5,1% et 26%). Il en est de même dans la catégorie « entre 63 et 92 jours » (4,7% et 24%). Les faibles effectifs d'élevages dans chaque catégorie interdit cependant toute comparaison statistique stricte.

Age au sevrage (jours)	< 32 jours	entre 32 et 62 jours	entre 63 et 92 jours	> 93 jours
Taux médian de mortalité	9.4	13.2	12.9	14.6
Effectif	3	7	12	2
Minimum	9.0	5.1	4.7	9.4
Maximum	10.2	26.3	24.1	19.8

Tableau 52 : évaluation du taux de mortalité en fonction de l'âge au sevrage

3.2.1. Mortalité des agneaux et classe d'âge

Les résultats de notre étude sont comparés à ceux de l'étude réalisée dans le Limousin (Lepeltier, 2010). Les bornes des classes d'âge choisies sont cependant un peu différentes (tableau 53).

Les taux calculés sont relativement semblables. La mortalité pour les classes d'âge « avortement/mort-nés » et « 0 à 48h » représentent environ 60% de la mortalité globale dans les deux études. La mortalité après 2 jours d'âge jusqu'au sevrage ou jusqu'à 80 jours représentent environ 37% de la mortalité globale dans les deux études.

Notre étude	Avortons / mort nés	0 à 48h	2 à 10 jours	10 jours au sevrage
Moyenne	41.87	19.88	14.41	23.84
Médiane	42.44	18.25	11.52	23.19
Minimum	5.80	0.00	0.00	1.61
Maximum	67.74	53.85	63.77	54.05
Lepeltier, 2010	Avortons / mort nés	0 à 2 jours	3 à 7 jours	8 à 80 jours
Moyenne	35.90	27.70	8.00	28.40

Tableau 53 : comparaison des taux de mortalité par classe d'âge entre notre étude et l'étude limousine (Lepeltier, 2010)

Ces résultats sont conformes à ce qui est généralement décrit dans la littérature. Certains auteurs considèrent que presque 50% de la mortalité avant sevrage (à environ un mois) a lieu le jour de la naissance (Huffman et coll., 1985 ; Nowak et coll., 2000 ; Sawalha et coll., 2007). Dans l'étude de Huffman et coll. (1985), 79% de la mortalité avait lieu avant le 5^{ème}

jour qui suivait la naissance. En effet les agneaux sont le plus vulnérable dans la période qui suit la naissance.

3.2.2. Les causes de mortalité des agneaux

Dans notre étude, aucune autopsie ni examen complémentaire n'ont été réalisés afin de déterminer les étiologies exactes des mortalités. Ainsi, les causes ont été évaluées, par l'éleveur, par un (ou des) symptôme(s) majeur(s).

Les causes de mortalité ont pu être biaisées par une mauvaise observation ou une mauvaise interprétation de l'éleveur. Les causes infectieuses n'ont pas pu être objectivées.

Il est généralement admis que les causes non infectieuses sont prépondérantes (70% à 90% des cas) dans la mortalité des agneaux avant sevrage (Seegers et coll, 1984).

En général, le taux de mortinatalité est principalement influencé par des causes non-infectieuses, alors que le taux de mortalité pendant les trois premiers jours de vie dépend à la fois de causes infectieuses et non infectieuses (Fragkou et coll, 2010).

Selon Rook et al. (1990), malgré la variabilité importante entre élevages quant aux causes de mortalité, il existe quatre causes principales : les avortements, le syndrome d'hypothermie-inanition, les affections respiratoires et les morts nés liés à des mises bas dystociques. Ces causes seraient à l'origine de 50 à 75% de la mortalité avant sevrage.

Cependant, l'occurrence de ces maladies est très variable d'un pays à l'autre mais également d'un élevage à l'autre et va dépendre de nombreux facteurs liés au mode de conduite du troupeau et à l'environnement.

Nous avons obtenu des résultats similaires. En effet, dans notre étude, les causes de mortalité les plus fréquentes sont liées à la mise-bas ou à ces suites (conformation de l'agneau, dystocie, manque de vigueur de l'agneau).

Les causes d'avortement et de mortinatalité sont multiples et il est difficile de préciser une étiologie en l'absence d'examen complémentaire. Ces mortalités peuvent être dues à des infections *ante-partum* (bactérienne ou parasitaire : chlamydie, salmonellose, toxoplasmose, Border disease ou fièvre Q), ou à d'autres troubles non-infectieux (toxique, traumatisme, carences, malformations).

C'est pourquoi, dans notre étude, les causes de mortalité associées aux avortons et aux mort-nés demeurent inconnues pour près de 60 % des cas. Il est cependant intéressant de noter une très grande variabilité entre les éleveurs, certains cherchant à décrire au moins un symptôme chaque fois que possible, d'autres considérant comme inconnue toutes les causes de mortalité de ces agneaux. La vérité se situe sans doute entre ces deux extrêmes. Sur l'ensemble de ces agneaux, 15% étaient petits ou chétifs. Il est connu que le poids de naissance est un facteur important dans la mortalité des agneaux (cf. 3.3.3.3.).

Par ailleurs, pour 10 élevages, plus de 15% des agneaux mort-nés ont été retrouvés noyés dans les poches (extrêmes 15,4% à 63,6%), ce qui suggère un à un défaut de surveillance des mises-bas. Les autres causes de mortalité décrites par les éleveurs sont des causes de dystocie (des agneaux malformés (3%), des agneaux trop gros (6%), des agneaux mal placés (6%), des mères ayant eu un prolapsus vaginal (2%), des mères ayant subi une césarienne (1%) ou des mères malades ou ayant souffert de toxémie de gestation (2%).

Dans notre étude, la dystocie représente, en moyenne, environ 30% de la mortalité, mais cela est très variable d'un élevage à l'autre (extrêmes 0 à 100%). La mortalité différée de quelques heures est aussi fréquente lors de dystocie, les agneaux souffrant fréquemment d'anoxie cérébrale ou de lésions internes liées aux phénomènes de compression (Smith, 1977, Girard, 2003).

Pour les mortalités de « 0 à 48h », la part des causes inconnues est relativement réduite (14%) mais avec une très grande variabilité entre élevages.

Le syndrome hypothermie-athrepsie est l'une des principales causes de mortalité chez les agneaux âgés de moins de 48h, et représenterait de 16 à 46% de la mortalité (Girard et Arsenault, 2003 ; Wiener et coll., 1983 ; Johnston et coll., 1980). L'origine de ce syndrome est une perte excessive de chaleur associée par la suite à une production insuffisante de chaleur. Au cours des 5 premières heures de vie, l'agneau dispose normalement de suffisamment de réserves corporelles et notamment de graisse brune pour maintenir sa température corporelle. Mais de nombreux facteurs comme les conditions d'ambiance, un poids de naissance insuffisant, un comportement maternel inapproprié, une sous-alimentation de la brebis en fin de gestation, les mammites chroniques ainsi qu'une prise colostrale insuffisante peuvent entraîner une hypothermie-athrepsie.

Dans notre étude, ce syndrome est probablement à l'origine de la mort des agneaux chétifs (13%), d'agneaux mous, qui dans cette catégorie d'âge, représentent plutôt des agneaux apathiques (3%), des agneaux avec un manque de vigueur : problème de tétée (21%) et

agneaux retrouvés écrasés (21%). Globalement, 58% de la mortalité des agneaux de « 0 à 48h » semblerait être dû à au syndrome hypothermie-inanition.

La vigueur des agneaux semble dépendre du poids de naissance, de la maturité de l'agneau, les conditions d'agnelage ainsi que la taille de la portée (Seegers et coll., 1982 ; Dwyer, 2003). Dwyer (2003) a remarqué que les triples mettaient plus de temps pour téter que les simples ou doubles.

D'après les symptômes rapportés par les éleveurs, la part des causes infectieuses dans la mortalité pour la classe d'âge « 0-48 heures » était de 12%, les infections digestives représentant 4%, les infections respiratoires 2% et les infections générales 6%.

Le syndrome « agneau baveur » est lié à une endotoxémie colibacillaire, rencontrée chez les agneaux de 12 à 48 heures (jusqu'à 72h). Le principal symptôme est une salivation importante avec une évolution vers la mort en 12 à 24h par septicémie. Cette affection touche principalement les agneaux souffrant d'un déficit du transfert de l'immunité passive, ou ayant subi une intervention précoce (dès la naissance) de type caudectomie, castration ou bouclage.

Dans notre étude, ce symptôme a été rencontré dans 10 élevages, avec une intensité variable (extrêmes 4,6% à 26,7%). De plus, sur ces 10 élevages, 7 éleveurs bouclaient les agneaux dans les 24h suivant leur naissance et les 3 autres entre 20 et 28 jours de vie. Cependant, l'élevage avec la proportion d'agneaux morts avec le syndrome « baveur » la plus élevée (élevage 15 ; 26,7%) est celui dont les agneaux ont été bouclés à 28 jours.

Dans notre étude, pour la classe d'âge de « 2 à 10 jours », les principales causes de mortalité sont les agneaux perdus ou écrasés (10%), les diarrhées (14%) et les problèmes respiratoires (12%).

Les problèmes de tétée, principalement liés à une production laitière insuffisante des brebis, persistent et sont responsable de 20% des mortalités de lait. Notons par ailleurs que ces brebis ne sont sujettes à une réforme systématique que dans un tiers des élevages suivis.

Les entérotoxémies touchent également 7% des agneaux (ce sont le plus souvent des agneaux retrouvés ballonnés).

Pour la classe d'âge « 10 jours au sevrage », les troubles digestifs sont les plus fréquemment rapportés (diarrhées (17%) et entérotoxémies (22%)) mais aussi les troubles respiratoires (11%). Près de 30% des causes de mortalité demeurent inconnues, probablement

du fait que les agneaux sont moins surveillés dans cette phase d'élevage et sont retrouvés morts sans symptômes préalables par les éleveurs.

Le complexe omphalite-arthrite représente 5% des mortalités dans cette classe d'âge, dans notre étude. L'omphalite est une infection ombilicale généralement liée à une mauvaise désinfection du cordon. Elle peut être due à de multiples agents et son incidence est variable.

Cependant, les éleveurs ne désinfectant pas systématiquement le nombril (élevages 1 et 23), n'ont pas de problèmes liés aux omphalites. Les éleveurs avec des problèmes de mortalité liés au complexe omphalite-arthrite désinfectaient systématiquement le nombril à la naissance. En comparant, les modalités de désinfection du nombril chez ces éleveurs, on constate que les élevages avec les taux plus importants désinfectaient dès la naissance avec un produit iodé en pulvérisation. L'utilisation d'un produit désinfectant en trempage et l'amélioration de la litière (quantité, qualité, renouvellement, utilisation de produits asséchants) pourraient leur être conseillées.

3.3. Facteurs de risque observés

De nombreux facteurs de risque sont impliqués dans la mortalité des agneaux. Les nombreuses interactions (figure 12) entre ces facteurs de risque rend difficile leur exploration hiérarchisée. Le faible nombre d'élevage inclus dans l'étude interdit par ailleurs l'évaluation statistique stricte de la part de risque attribuable à chaque facteur de risque potentiel. Notre approche s'est limitée à évaluer la fréquence de certains de ces facteurs de risque à travers les données récoltées et les analyses effectuées.

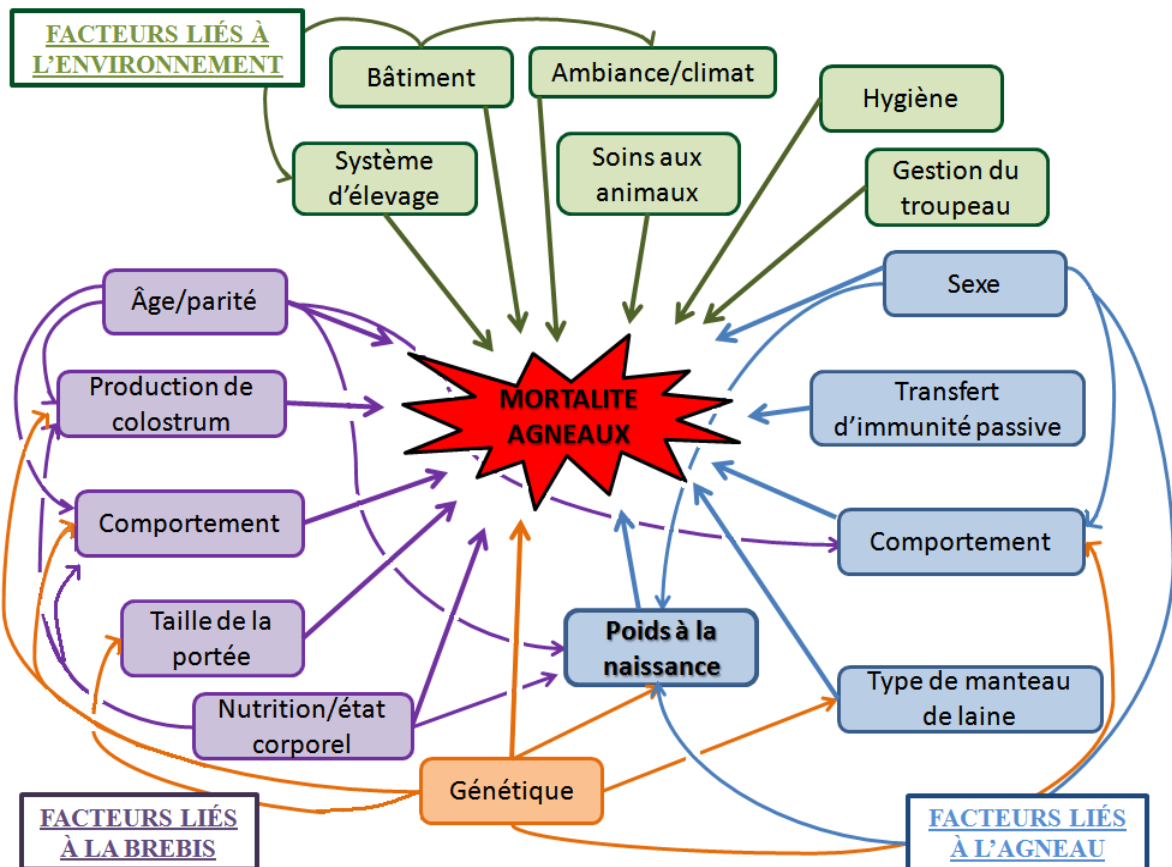


Figure 12 : interactions entre les différents facteurs de risque impliqués dans la mortalité des agneaux

3.3.1. Facteurs lié à la mère

Certains facteurs liés à la brebis vont avoir un impact plus ou moins important sur la mortalité des agneaux. En général, ces facteurs ont un effet principalement au tout début de la vie de l'agneau (Southey et coll., 2001), donc sur les mortalités jusqu'à environ 5 jours d'âge.

3.3.1.1. Age de la brebis et parité

L'âge de la brebis lors de la mise bas ainsi que sa parité (primipare, multipare) vont avoir une influence sur la mortalité des agneaux. TM est généralement supérieure chez les agneaux issus jeunes brebis primipares et les brebis de plus de 6 par rapport aux brebis âgées de 3 à 5 ans (Hatcher et coll., 2009 ; Sidwell et coll., 1962 ; Sawalha et coll., 2007). Cet effet est significatif uniquement au début de la vie du nouveau-né et devient non significatif après deux mois voire 15 jours pour certains auteurs (Southey et coll., 2001, Sawalha et coll., 2007).

Cette différence de mortalité peut s'expliquer de différentes façons. Tout d'abord, Cloete et coll. (2002) ont montré pour la race Merinos, que l'âge de la brebis a une influence significative sur le poids à la naissance des agneaux. Ce dernier augmente jusqu'à 5 ans puis diminue pour les agneaux nés de brebis plus âgées. Il augmente jusqu'à 7 ans pour la race Dormer. Dans les deux cas, l'augmentation est particulièrement importante entre la première et la deuxième gestation (brebis âgées de 1 et 2 ans).

De plus il a été montré que l'âge de la brebis avait une influence sur son comportement maternel et sur le comportement de l'agneau. Les agneaux issus de primipares mettent généralement plus de temps à se lever et à aller téter leur mère (Cloete et coll., 2002 ; Dwyer, 2008a ; Nowak et Poindron, 2006). Le temps de parturition serait également affecté par la parité et serait plus élevé chez les primipares (Cloete et coll., 2002). Il y aurait également plus de dystocie chez les brebis mises à la reproduction de façon précoce (agnelage à un an) du fait de leur petite taille (Smith, 1977).

La mortalité des agneaux issus de brebis âgées, quand à elle, s'expliquerait principalement par l'âge l'accumulation de diverses pathologies (mammaires, utérines, métaboliques..) et facteurs de risque (Smith, 1977).

Cependant, il est difficile d'évaluer l'impact direct de l'âge des brebis sur la mortalité, étant donné le nombreux de facteurs rentrant en compte dans l'étude. Par exemple, les élevages 4, 15 et 22 n'ont ni agnelles, ni brebis de plus de 6 ans dans les lots suivis, cependant les taux de mortalité y sont très différents (respectivement 12,5%, 24,1% et 11,8%).

La simple comparaison globale des données indique cependant un risque significativement accru de mortalité pour les agneaux issus de primipares comparés aux agneaux issus de multipares (taux de mortalité primipares = 13.80%, multipares = 8.54%, $p < 10^{-3}$).

De même, le taux de mortalité des agneaux issus de primipares ayant mis bas entre 10 et 15 mois (16.67%) était significativement ($p = 0.0117$) supérieur à celui des agneaux issus de primipares ayant mis bas entre 18 et 24 mois (9.56 %).

Cependant l'analyse intra-élevages indique une forte hétérogénéité des résultats : dans deux élevages (n° 1 et 21) la proportion d'agneaux morts chez les brebis primipares était significativement plus importante que chez les brebis multipares. Dans les élevages 3, 10 et 12 cette différence est à la limite de la significativité (p entre 0.07 et 0.05). Dans les autres élevages, il n'y avait pas de différence significative, même si les pourcentages peuvent

apparaître très différents (élevage 2, 5 et 11), peut être en raison d'effectifs de primipares réduits.

En moyenne 10% des brebis de cette étude ont plus de 6 ans. Les élevages avec un pourcentage de brebis de plus de 6 ans supérieur à 20% n'ont pas forcément des taux de mortalité avant 10 jours plus élevé que la moyenne (9,77%) (tableau 54). L'élevage avec la proportion de brebis âgées la plus élevée (33%) a un taux de mortalité avant 10 jours de 6,08%, ce qui est inférieur aux taux de mortalité de certains élevages avec une proportion de brebis âgées nulle. La stricte sélection des brebis âgées « performantes » (facilités d'agnelage, bonnes qualités maternelle, bonne production laitière), qui n'est pas mise en œuvre de la même manière par les éleveurs est sans aucun doute un des paramètres explicatifs importants de la variabilité observée.

Elevage	Pourcentage de brebis de plus de 6 ans	TM avant 10jrs	
3	30	8.27	Risque élevé
12	30	11.62	
17	33	6.08	
18	25	15.79	
4	0	9.09	Risque faible
15	0	15.55	
20	0	10.47	
22	0	7.61	

Tableau 54 : évaluation du taux de mortalité avant 10 jours en fonction du pourcentage des brebis de plus de 6 ans

3.3.1.2. Taille de la portée et prolificité

Le plus souvent les brebis mettent bas de un à trois agneaux. Dans de rares cas, elles peuvent avoir quatre agneaux ou plus. Dans notre étude, en moyenne, les éleveurs gardaient 2 agneaux pour les multipares (67% des éleveurs) et de 1 à 2 agneaux pour les primipares (respectivement 45% et 36% des éleveurs). Cependant, chez quelques éleveurs, les agneaux pouvaient tous être laissés sous la mère si la production laitière était jugée suffisante.

Everett-Hincks et Dodds (2008) ont décrit l'influence de la taille de la portée sur la mortalité des jeunes agneaux. Le taux de mortalité des jumeaux et des agneaux uniques (respectivement de 7% et 5%) est plus faible que celui des triplets.

Dans notre étude, la mortalité des agneaux en fonction de la taille de la portée a été évaluée. En moyenne, le taux de mortalité augmente avec la taille de la portée (9% pour les portées simples, 10% pour les portées doubles, 22% pour les portées triples et 33% pour les portées quadruples). Cette tendance est relativement semblable à ce qui a été calculé dans l'étude de Lepeltier (2010) même si les taux de mortalité y sont plus élevés pour les portées simples (15%, extrêmes 6,8 à 22%) et doubles (17,1%, extrêmes 7,8 à 28,1%), et semblables pour les portées triples (31,6%, extrêmes 11,1 à 49,2%).

L'influence de la taille de la portée sur la survie des agneaux est majeure en début de vie mais s'estompe au-delà du sevrage, comme le rapportent Southey et coll. (2001) qui ont montré que la taille de la portée n'avait pas d'influence sur la mortalité des agneaux du sevrage à un an.

La première raison de cette mortalité plus élevée chez les triplets est la différence de poids à la naissance. En effet, les agneaux issus de portées uniques sont plus lourds que les jumeaux qui eux même sont plus lourds que les triplets. Ainsi, Gardner et coll. (2007) rapportent un poids moyen à la naissance de $5,47 \pm 0,04$ kg pour les agneaux uniques, de $4,84 \pm 0,01$ kg chez les jumeaux et de $3,46 \pm 0,07$ kg chez les triplets.

Les agneaux simples très lourds (>6 kg) ont un risque accru de mortalité précoce, lié principalement une naissance dystocique. Cependant, cette différence de poids n'est pas la seule cause. A poids égal les triplets ont plus de chance de mourir que les agneaux uniques ou les jumeaux. De plus, les jumeaux, bien que plus légers, ont un taux de survie à peu près équivalent à celui des agneaux uniques. Il existe donc d'autres facteurs pouvant expliquer la différence de mortalité selon la taille de la portée. Les agneaux issus de portées triples semblent notamment avoir plus de chance de mourir de dystocie ou d'hypothermie inanition (Everett-Hincks et Dodds, 2008). La part importante de la mortalité suite à un agnelage dystocique chez les triplets est un résultat assez inattendu du fait de leur poids de naissance plus faibles, mais ceci pourrait s'expliquer par un temps de parturition plus élevé ou un risque accru de malposition.

Dans notre étude, les élevages les plus prolifiques (avec une prolificité supérieure à 180%) ont un taux de mortalité moyen supérieur aux élevages moins prolifiques (tableau 55). En moyenne, ces élevages ont un taux de mortalité de 11,24% (extrêmes 6,08% à 15,79%). Cependant, les taux sont là aussi très variables au sein de ce groupe. Les élevages avec une prolificité supérieur à 200% (élevage 13 : 218% ; élevage 17 : 208%) ont des taux de

mortalité avant 10 jours relativement bas, respectivement 8,14 et 6,08 (inférieur à la majorité des élevages dont la prolificité est inférieure à 150%).

Prolificité	< 1,5	Entre 1,5 et 1,8	≥ 1,8
Effectif	6	11	7
Taux moyen de mortalité avant 10 jours	8.29	9.64	11.24
Taux minimum	3.41	4.48	6.08
Taux maximum	13.47	15.55	15.79

Tableau 55 : évaluation du taux de mortalité avant 10 jours en fonction de la prolificité calculée

3.3.1.3. Facteurs génétiques

Certaines études ont démontré que les taux de mortalité pouvaient varier d'une race à l'autre, dans des conditions d'élevage identiques. Les brebis de race prolifique comme les Romanov ont des taux de mortalité généralement plus faibles que les brebis de race bouchère comme les Bérichonnes du Cher (Ricordeau et coll., 1977). Les races bouchères ont des taux de mortalité plus élevés, en particulier chez les simples ou chez les triples. Ces races ont des bassins moins larges et mettent bas des agneaux avec un poids de naissance plus élevés (Smith 1977).

Dans notre étude, les élevages avec des brebis de race prolifique (élevages 13 et 17 : INRA 401, prolificité 218% et 208%) ont des taux de mortalité moyen (respectivement 12,67% et 10,46%) comparés aux élevages avec des brebis de race bouchère (élevage 19 : Rouge de l'ouest, prolificité 191% ; élevages 2 et 20 : Ile de France, prolificité de 171% et 168%), pour lesquels les taux de mortalité sont plus élevés (respectivement 14,67 ; 14,85 et 13,18). Ce résultat se retrouve dans l'étude de Lepeltier (2010), où le taux de mortalité des agneaux issus de brebis de race prolifique est plus faible.

Le comportement maternel peut varier de façon importante d'une race à l'autre. Dwyer (2008a) montre que deux races, l'une très peu sélectionnée et élevée de façon plutôt extensive (Scottish Blackface), et l'autre ayant subi une sélection génétique très importante (Suffolk), présentent des comportements maternels très différents. La brebis Suffolk a tendance à s'occuper beaucoup moins bien de son/ses petit(s), à passer beaucoup moins de temps à le/les toiletter et à tendance à être plus agressive ou à rejeter son/ses agneau(x).

3.3.1.4. Alimentation des brebis

L'alimentation des brebis en fin de gestation doit être particulièrement suivie car leurs besoins alimentaires augmentent au cours des 2 derniers mois de gestation, en raison de la forte croissance des fœtus (Hassoun, 2007).

La relation entre l'alimentation des brebis, le poids de naissance et la survie des agneaux a été largement étudiée.

Ainsi, Gardner et coll. (2007) ont mis en évidence une augmentation du poids du (des) fœtus suite à une augmentation de la prise énergétique par la brebis. Cependant, cet effet ne s'observe que lors d'une augmentation de la prise énergétique en fin de gestation. En début et milieu de gestation, cette augmentation n'a qu'une légère influence. Ceci peut s'expliquer par le fait que la croissance fœtale est la plus importante au cours des deux derniers mois de gestation.

Everett-Hincks et Dodds (2008) suggèrent que l'état corporel des brebis au cours de la gestation doit être environ égal à 3 et ne doit pas varier. Pour Russel (1984), une perte d'un point de NEC au-delà du premier mois de gestation, mais avec des notes toujours supérieures à 2 n'est pas dommageable.

Dans notre étude, nous avons constaté que quasiment tous les éleveurs se préoccupaient de manière correcte des brebis à la mise à la lutte et en fin de gestation. En effet, quasiment tous augmentaient les apports énergétiques et azotés durant ces périodes à risque.

Cependant, la manière dont ces complémentations ont été faites n'a pas été évaluée et est difficilement évaluable. Dans notre étude, 40% des éleveurs pratiquaient le dénombrement de fœtus mais seulement 20% adaptaient la ration en fonction du nombre de fœtus et 50% des éleveurs allotaient les brebis suivant le nombre d'agneaux allaités après mise-bas.

Dans notre étude, quasiment toutes les brebis, sur lesquelles les NEC ont été réalisées, n'avaient pas un état d'engraissement ($NEC < 3$) satisfaisant à la mise à la lutte (4 élevages, soit 20% des élevages étudiés pour les NEC) et dans 40% des élevages concernés, les brebis perdaient de l'état entre la lutte et la mise-bas. Cependant, les NEC sont à prendre avec précaution car elles sont très dépendantes des opérateurs.

Le deuxième impact de la nutrition et de l'état corporel de la brebis va être sur la production de lait et de colostrum. En effet, une sous-nutrition ou à l'inverse une sur-alimentation marquées ont pour effet de diminuer le développement mammaire (Mellor et Murray, 1985), de diminuer la production de colostrum (Dwyer, 2003 ; Mellor et Murray, 1985b ; Nowak et Poindron, 2006) et de diminuer la production laitière totale (Dwyer, 2003 ; Nowak et Poindron, 2006).

La difficulté dans l'alimentation des brebis en fin de gestation reste la diminution de la capacité d'ingestion, et ce d'autant plus quand il y a plusieurs agneaux (Hassoun, 2007). Un encombrement de la cavité abdominale avec l'augmentation de la taille de l'utérus, qui limiterait la taille du rumen (Kolb, 1979), ou l'augmentation du taux plasmatique d'oestrogènes (Forbes, 1970), sont deux hypothèses proposées pour expliquer cette diminution de la capacité d'ingestion en fin de gestation.

Pour palier à ce problème, certains auteurs proposent de tondre les brebis en fin de gestation (Austin et Young, 1977). Les brebis mangent plus, gagnent même du poids et la durée de gestation est allongée (Corner et coll., 2007). Cette technique facilite la surveillance de l'agnelage ainsi que de la tétée mais permet également de réduire la mortalité néonatale (Ducrot et coll., 1987). Cette diminution de la mortalité s'explique principalement par le fait que la toison utilise une certaine quantité de nutriments qui ne sera alors pas disponible pour le fœtus. Ce besoin est proportionnel à l'épaisseur de laine. La tonte permet donc d'augmenter l'apport de nutriments au fœtus.

Dans notre étude, 30% des éleveurs tondaient les animaux en fin de gestation, souvent à la rentrée en bergerie des brebis. Les éleveurs sont souvent réticents à cette pratique, craignant que le stress lié à la manipulation provoque des avortements. L'augmentation de la cortisolémie, effectivement objectivée pendant quelques minutes lors de la tonte, n'est cependant pas suffisamment longue et importante pour provoquer des désordres chez le (les) fœtus pouvant engendrer des avortements (Corner et coll., 2007).

Cependant, dans notre étude, sur les 7 élevages pratiquant la tonte en fin de gestation, nous n'avons de données de NEC à la mise-bas que pour 5 élevages. Les brebis de ces élevages n'étaient pas forcément en meilleur état corporel à la mise-bas : dans 3 élevages, les brebis avaient une NEC à la V4 inférieure à la médiane de l'étude (médiane = 2,51, valeurs allant de 1,73 à 2,46) et dans les 2 autres élevages, les NEC étaient supérieures à la médiane (valeurs = 2,55 et 3,17).

Dans l'élevage 23, 50% des brebis ont une NEC V4 inférieure ou égale à 2 mais la NEC moyenne est de 2,5. Cela dénote une certaine hétérogénéité de l'état corporel au sein des lots étudiés.

Etant donné l'absence d'analyse de ration exploitable pour cette étude, nous avons évalué les déficits ou excès alimentaires à travers les analyses d'oligo-éléments, d'urée et des BHB.

Le dosage des oligo-éléments majeurs va permettre d'évaluer le statut des brebis en fin de gestation et d'évaluer une potentielle intervention de carence dans la mortalité des agneaux. En effet, des carences en éléments essentiels vont être à l'origine de diminution des défenses immunitaires, de rétentions placentaires, de parts languissants, de diarrhées chez les agneaux... La plupart du temps, une carence chez la brebis entraîne une carence chez l'agneau puisque le transfert de ces éléments se fait *in utero*.

Les carences en cobalt, objectivées par le dosage de la vitamine B12 (qui est synthétisée à partir du cobalt), sont associées à un dépérissement des agneaux avec un larmolement, une anémie (pâleur) pouvant évoluer progressivement vers la mort. Dans leur étude, Fisher et MacPherson (1991) ont montré qu'une complémentation en cobalt durant toute la gestation des brebis avait un effet significatif sur la mortalité des agneaux. Ainsi, les brebis carencées en cobalt ont produit moins d'agneaux, ont eu plus de mort nés et plus de cas de mortalité néonatale. De plus, une complémentation en cobalt chez les brebis a entraîné une augmentation de la concentration en vitamine B12 dans leur sang et celui de l'agneau. Dans notre étude, nous avons dosé directement le cobalt plasmatique et non la vitamine B12. Il apparaît cependant que les valeurs sont difficilement interprétables et qu'aucun seuil n'a pu être établi chez les ruminants. Les données, concernant le dosage direct de cet élément, ne sont, en effet, pas encore suffisamment bien étayées pour pouvoir évaluer correctement le statut d'un animal.

Dans notre étude, les résultats suggéraient une carence légère en cuivre dans 4 élevages (18%) et une carence marquée dans 1 élevage seulement (4%). Les cas de carences très sévères (non retrouvées ici) sont associés à une affection de l'agneau appelée ataxie enzootique, caractérisée par de la mortinatalité et des troubles locomoteurs chez les jeunes agneaux.

Dans notre étude, dans 5 élevages (20%), une carence légère en sélénium a été mise en évidence, une carence modérée dans 2 élevages (10%) et dans 1 élevage (5%), une carence marquée en sélénium a été objectivée. Une carence en sélénium de la mère va entraîner une baisse des défenses immunitaires de l'agneau, elle favorise les rétentions placentaires et peut être à l'origine de parts languissants.

Dans l'élevage avec une carence sévère en sélénium, aucun part languissant n'a été observé. Dans un élevage avec une carence modérée, on trouve 10% de parts languissants. Mais cette proportion ne se retrouve pas dans les autres élevages avec des carences même légères en sélénium.

Dans notre étude, une carence légère en zinc a été objectivée dans 12 élevages (55%) et pour 3 élevages (14%), cette carence était modérée. La carence en zinc peut être responsable de problèmes de croissance, de problèmes cutanés, d'une anorexie ou encore d'une salivation excessive. Ainsi, Apgar et Fitzgerald (1985) ont montré que, sur 16 brebis sévèrement carencées (avec des concentrations plasmatiques en Zn inférieures à 8 μ mol/L) suite à l'administration d'un régime pauvre en zinc, cinq ont avorté et deux ont eu des agneaux malformés. Les agneaux restants étaient beaucoup plus légers que ceux issus de mères non carencées, seuls trois étaient assez vigoureux pour prendre l'allaitement artificiel mais aucun n'a survécu. Les symptômes développés par les agneaux étaient multiples et pas forcément spécifiques ce qui amène à penser que la carence en zinc pourrait être la cause de certaines morts inexplicables.

Le dosage de l'urée a été mesuré pour évaluer la couverture des besoins azotés. Un excès azoté était présent dans 3 élevages (13,6%) et un déficit dans 2 élevages (9%).

L'excès azoté entraîne une production de lait très riche en azote et est à l'origine de diarrhée alimentaire chez l'agneau nouveau-né. Cependant, dans notre étude, aucun problème de diarrhées néonatales n'a été évoqué, dans les élevages avec un excès azoté mesuré.

Le déficit azoté est à l'origine d'une diminution de la production laitière et de la naissance d'agneaux chétifs. Dans notre étude, les deux élevages avec un déficit azoté ont des résultats différents si l'on compare le nombre d'agneaux morts chétifs. Dans l'élevage 7, sur 35 agneaux morts, 12 sont morts notés « petit, chétif » (code 8 – soit 32%) et sur ces 12 agneaux morts « chétifs », 6 d'entre eux avaient des mères avec peu de lait (code 21 – soit 50%). On ne retrouve pas cette proportion d'agneaux morts « chétifs » dans l'autre élevage concerné par un déficit azoté.

Le dosage des β -hydroxybutyrates (BHB) permet d'évaluer la couverture des besoins énergétiques en début de lactation. Les résultats suggèrent un déficit énergétique dans 8 élevages (40%), modéré pour 6 élevages et marqué pour deux autres.

Un déficit énergétique en fin de gestation et à la mise-bas est à l'origine d'une diminution de la production laitière et est un facteur de risque de la toxémie de gestation (cétose) chez les brebis maigres ou plus rarement très grasses et gestantes de portées multiples. Du fait de l'augmentation des besoins énergétiques liés à la présence des fœtus, la brebis peut souffrir d'un déficit énergétique si les apports alimentaires ne sont pas adaptés. Ce déficit va entraîner une mobilisation importante des réserves graisseuses et l'accumulation de corps cétoniques dans l'organisme. La toxémie de gestation peut entraîner la mort de la brebis, ou des avortements. Ce déficit énergétique peut également conduire à la naissance d'agneaux chétifs, avec une mortalité dans les premiers jours de vie plus élevée, par écrasement ou hypothermie.

Cependant, on peut noter que dans les élevages où les brebis sont en déficit énergétiques, les notes d'état corporel moyennes à la mise-bas ne sont pas les plus basses de l'étude : une moyenne de 2,48 (valeurs allant de 2,46 à 2,51) pour les élevages avec un déficit énergétique marqué et une moyenne de 2,82 (valeurs allant de 2,20 à 3,17) pour les élevages avec un déficit énergétique modéré.

3.3.2. Facteurs lié aux pratiques d'élevage autour de la mise-bas

3.3.2.1. Cases d'agnelage et mise-bas en bergerie

Les troupeaux d'ovins sont conduits de façon très différente d'une région à l'autre mais également d'un élevage à l'autre. Les troupeaux peuvent être conduits exclusivement en bâtiment (1 seul élevage dans notre étude), avec une mise à l'herbe de manière saisonnée (17 élevages, soit 71%) ou bien pâturants toute l'année (6 élevages, soit 25%). Cependant, pour tous les lots étudiés, les agnelages ont eu exclusivement lieu en bergerie.

Quasiment tous les éleveurs de notre étude possédaient des cases d'agnelage. Leur nombre et leur utilisation différaient cependant, certains éleveurs ne les réservant qu'aux brebis primipares (5 élevages) ou aux brebis à portées multiples (8 élevages). Il est en effet préconisé de placer les brebis en cases d'agnelage pendant au moins 48 heures (Ducker, 1977). Cette pratique limite la mortalité autour de l'agnelage, en évitant la gêne des autres brebis dans la création du lien mère-agneau, en limitant la perte des agneaux par leur mère et en limitant

également les abandons (Nowak et Poindron, 2006). Ces phénomènes sont plus souvent décrits chez les brebis primipares ou lors de portées multiples.

Dans notre étude, les éleveurs mettant toutes les brebis en cases d'agnelage ne semblent pas avoir moins de mortalité avant 48h (moyenne 8,5% - extrêmes 6,1% à 13,2%) que ceux qui n'y mettaient que les brebis à problème (moyenne 9% - extrêmes 8,5% à 9,6%). De même, le moment de mise en case d'agnelage ne semble pas influencer la mortalité : les éleveurs qui mettaient les brebis en case d'agnelage dès la mise-bas ont un taux moyen de mortalité avant 48h de 8,3% (extrêmes 3,2% à 13,2%) alors que ceux qui mettaient les brebis en case dans les 2 à 4 heures suivant la mise-bas ont un taux de mortalité semblable (moyenne 8,2% - extrêmes 3,7% à 15,1%).

3.3.2.2. Soins aux animaux

Les soins aux animaux, notamment aux brebis gestantes et aux agneaux nouveaux-nés, sont importants et peuvent permettre de limiter la mortalité prénatale et postnatale.

Les mères ne doivent pas subir de stress intense et particulièrement au cours des deux derniers mois de gestation afin d'éviter tout risque de mortalité néonatale (Regaudie et Reveleau, 1977).

Dans la littérature, il est rapporté qu'il peut être intéressant d'identifier et de séparer les mères à portées multiples afin de limiter la mortalité via une surveillance accrue des gestations et des parturitions à risque (Scherer, 2004).

Le type d'allaitement va être un facteur de risque important dans la survie de l'agneau. En effet, après la mise-bas, et principalement dans le cas de portées de plus de 2 agneaux ou de rejet par la brebis, certains agneaux sont retirés de leur mère. L'adoption ou l'allaitement artificiel est alors préconisé.

Dans notre étude, 16 éleveurs (67%) pratiquaient l'allaitement artificiel, 5 (20%) pratiquaient l'adoption et 4 (17%) préféraient vendre les agneaux précocement. Cependant, pour la moitié des éleveurs pratiquant l'allaitement artificiel (9 éleveurs sur 16), l'adoption était prioritaire. En effet, La majorité des éleveurs de l'étude considère l'allaitement artificiel comme peu rentable (le coût du lait et l'augmentation du temps de travail occasionnés sont supérieurs à l'efficacité de la méthode).

Dans notre étude, il a été difficile de comparer la mortalité des agneaux adoptés et à l'allaitement artificiel car les données concernant les adoptions et l'allaitement artificiel n'ont pas été récoltées pour tous les élevages et pour tous les agneaux.

Dans la littérature, l'adoption semble être plus efficace avec des brebis primipares (Martin et coll., 1987). Différentes méthodes sont préconisées pour optimiser les chances que la brebis accepte l'agneau. Les brebis semblent fortement attirées par le liquide amniotique seulement durant les quelques heures suivant l'agnelage (Lévy et coll., 1983). Il peut être judicieux de frotter l'agneau avec le placenta, de couvrir l'agneau à adopter avec un gilet ayant trempé dans le liquide amniotique (Basouini et Gonyou, 1988) ou bien simplement de laisser l'agneau à adopter avec la brebis pendant plusieurs jours en case d'agnelage (Price et coll., 1984).

La pratique de l'allaitement artificiel est courante dans l'élevage ovin. Cependant, cette technique augmente la mortalité des agneaux ainsi que la prévalence des maladies infectieuses (Ricoardeau et coll., 1977). Halliday et Williams (1979) ont par ailleurs mis en évidence des concentrations en immunoglobulines sériques plus faibles chez les agneaux à l'allaitement artificiel par rapport aux agneaux laissés sous la mère. Cependant, ce sont généralement les agneaux les plus chétifs et les plus faibles qui sont placés en allaitement artificiel, et qu'ils ont donc plus de risque de mourir.

Dans notre étude, il a été difficile de comparer la mortalité des agneaux à l'allaitement artificiel et des autres agneaux, car le mode d'allaitement était noté pour les agneaux morts mais il manquait souvent dans les données du carnet d'agnelage. Le taux moyen de mortalité globale, pour les éleveurs pratiquant l'allaitement artificiel, est légèrement plus élevé (moyenne 15,1% - extrêmes 5,1% à 24,1%) que pour les éleveurs ne pratiquant pas l'allaitement artificiel (moyenne 13,1% - extrêmes 4,7% à 26,3%). Mais là encore, on remarque une grande variabilité entre les élevages. L'allaitement artificiel n'intervient pas nécessairement dans la mortalité des agneaux si les autres risques sont maîtrisés (soin apporté aux agneaux, désinfection des biberons, chauffage entre autre).

L'hypothermie, dans les heures qui suivent la naissance, est une cause importante de mortalité chez les agneaux.

Nous avons constaté, dans notre étude, que le réchauffement des agneaux n'est pas systématique pour une grande majorité des éleveurs. Cependant, les éleveurs ne réchauffant pas les jeunes agneaux refroidis n'ont pas des taux de mortalité plus élevés, au contraire, ces 7

éleveurs ont globalement des taux de mortalité avant 48h (moyenne 5,7% - extrêmes 3,2% à 9,5%) inférieurs à la moyenne, qui est de 8%.

3.3.2.3. Surveillance des mises-bas

La surveillance des mises-bas reste un facteur primordial pour éviter ou limiter les mortalités dues à des dystocies, des accidents,... La simple présence de l'éleveur n'est pas toujours suffisante, il doit être attentif aux brebis qui se préparent à mettre bas et surveiller le déroulement de l'agnelage. Nous avons constaté, dans notre étude, que les éleveurs sont très présents dans la bergerie en période d'agnelages. Seulement un tiers des éleveurs se relève la nuit pour surveiller les mises-bas mais plus de 90% des éleveurs restent plus de 15h par jour dans la bergerie.

Dans notre étude, les éleveurs, qui sont présents moins de 15h sur l'exploitation, n'ont pas de taux de mortalité avant 48h différents des éleveurs passant plus de 20h sur l'exploitation (tableau 56).

Temps de présence	entre 15 et 17h	entre 17 et 20h	≥ 20h
Moyenne	7.8	8.8	7.4
Effectif	7	8	8
Minimum	3.2	5.3	3.7
Maximum	12.8	13.4	15.1

Tableau 56 : taux moyen de mortalité en fonction du temps de présence en bergerie

Un des facteurs de risque relevé par Binns et coll. (2002) est l'effectif élevé de brebis dans un troupeau où la surveillance peut alors être réduite. Dans notre étude, l'effectif des brebis ne semble pas être un facteur de risque à la mortalité des agneaux avant 48h. En effet, dans certains élevages avec un gros effectif (élevages 16 et 21, effectifs 400), la main d'œuvre est relativement élevée pour la surveillance des mises-bas (respectivement 4 et 3 personnes), donc le nombre de brebis par unité de main d'œuvre (UMO) est plus faible que dans des exploitations avec des effectifs moyens mais où une seule personne surveille les mises-bas. De plus, le taux moyen de mortalité avant 48h diminue légèrement avec l'augmentation du nombre de brebis par unité de main d'œuvre (tableau 57).

Nombre de brebis par UMO	≤100	entre 100 et 160	≥170
Moyenne	9.0	7.7	7.1
Effectif	9	8	7
Minimum	3.7	3.2	3.4
Maximum	3.7	3.2	3.4

Tableau 57 : répartition du taux de mortalité avant 48h en fonction du nombre de brebis par unité de main d'œuvre

L'insémination artificielle après synchronisation des œstrus peut être un moyen intéressant de grouper les agnelages sur une courte période et ainsi de réduire les besoins en main d'œuvre (Martin 1999a, Scherer, 2004). La surveillance est ainsi améliorée et la mortalité des agneaux diminuée.

Certains éleveurs de l'étude, pratiquant uniquement l'insémination artificielle, considèrent observer toutes les mises-bas. Chez ces éleveurs, en général, la période de mise-bas est courte (environ une semaine) et à ce moment là, il y a une personne présente 24h sur 24 en bergerie.

3.3.2.4. Intervention sur les mises-bas et stimulations des agneaux

Il est difficile d'évaluer si les éleveurs interviennent trop ou bien pas assez pour assister les agnelages. En effet, ces 2 comportements peuvent être préjudiciables aussi bien à l'agneau qu'à la brebis.

Dans notre étude, la moitié des éleveurs intervenait de manière quasi systématique lors d'un part languissant, ou lorsque l'agneau se présentait mal. Environ 20% des éleveurs interviennent, globalement, de manière moins systématique.

Dans tous les cas, lors de mise-bas naturelle ou assistée, il convient de vérifier que l'agneau respire, que ses narines ne sont pas encombrées de mucus et ne sont pas couvertes d'une membrane utérine.

Dans notre étude, la majorité des éleveurs stimulaient les agneaux s'ils intervenaient sur la mise-bas. Les gestes de stimulation sont semblables à ceux retrouvés dans la littérature, ils consistent à enlever le mucus, soit de manière manuelle soit en pendant l'agneau.

3.3.2.5. Vérification de la mamelle

La surveillance de la mamelle est un facteur important pour la survie des agneaux. Les mammites sont importantes en élevage ovin, que ce soit en laitier ou en allaitant. En effet, elles augmentent la mortalité des agneaux (Christley et coll., 2003), par réduction de la production laitière et par le refus de la brebis de se laisser téter.

Chez les brebis, les mammites sont souvent agalactiques et surviennent surtout en début de lactation. Les brebis âgées ont plus de risque de contracter une mammite clinique (9 fois plus de risque pour les brebis de plus de 5 ans) (Waage et Vatn, 2008).

Dans notre étude, les éleveurs semblent attentifs à ce facteur. En effet, les trois-quarts des éleveurs surveillent les mamelles que ce soit au moment de la mise-bas ou lors du tarissement.

La réforme des brebis ayant eu une mammite est d'ailleurs un motif systématique pour trois-quarts des éleveurs suivis, conformément aux recommandations (Waage et Vatn, 2008).

3.3.3. Facteurs liés à l'agneau

3.3.3.1. Prise colostrale

Le colostrum est produit dans les 3 dernières semaines de gestation et contient de nombreux éléments : leucocytes, immunoglobulines, enzymes, hormones, facteurs de croissance et peptides neuroendocriniens (Nowak et Poindron, 2006). A la naissance, les agneaux n'ont pas de protection immunitaire propre. C'est la consommation de colostrum qui va apporter une immunité passive aux nouveau-nés principalement via l'absorption intestinale des immunoglobulines (Ig) (Christley et coll., 2003, Nowak et Poindron, 2006). Christley et coll. (2003) ont associé des fortes concentrations plasmatiques en IgG avec une réduction du risque de mortalité entre le 2^{ème} et le 14^{ème} jour de vie des agneaux. Cet effet pourrait être associé à une diminution du risque de contracter des maladies infectieuses. La survie de l'agneau dépend de l'ingestion d'une quantité suffisante de colostrum qui doit avoir une concentration importante en Ig (Nowak et Poindron, 2006). La quantité d'anticorps plasmatiques du jeune agneau est directement liée à la masse d'immunoglobulines qu'il aura ingéré (Shubber et coll., 1979). Il est important que la mère soit en bonne santé afin qu'elle produise un colostrum de bonne qualité, riche en immunoglobulines (Mellor and Murray, 1985), notamment pour les portées multiples. En effet, même si la quantité de colostrum

produite est plus importante lorsque la portée est grande, cette augmentation n'est pas proportionnelle (Halliday, 1978). Ainsi plusieurs études montrent que les agneaux simples ont des concentrations plasmatiques en IgG plus élevées que les triplets ou les quadruplés (Shubber et coll., 1979 ; Halliday, 1978).

De nombreux auteurs avancent que la précocité de la prise colostrale est primordiale chez les agneaux et qu'elle diminue le risque de mortalité des agneaux (Nash et coll., 1996 ; Christley et coll., 2003). Dans la littérature, il est rapporté que la prise colostrale doit être faite dans les 6 premières heures de la vie de l'agneau pour assurer une absorption optimale des Ig, mais elles peuvent être absorbées durant les premières 24 heures (Hough et coll. 1990).

Le colostrum est par ailleurs une source énergétique majeure dans les premières heures de vie de l'agneau et une ingestion très précoce (dans les 6 heures suivant la naissance) limite les risques de mort par inanition-hypothermie (Nowak et Poindron, 2006).

Dans notre étude, les éleveurs semblent attentifs à la prise de colostrum. En effet, la majorité (19 éleveurs, soit 80%) surveillaient systématiquement la prise colostrale et les 20% restant vérifiaient uniquement s'ils constataient un problème au niveau de la mamelle ou de l'agneau. Dans tous les cas, la vérification se faisait dans les 12 heures suivant la naissance et pour près de 85% des éleveurs dans les 6 heures.

Les éleveurs ayant des pratiques dites à risque (tableau 58) n'ont pas forcément des taux de mortalité pour les agneaux nés vivants plus élevés que la moyenne de l'étude (7,9%). En effet, sur les 8 élevages concernés, 4 ont un taux de mortalité (TM) en dessous de la moyenne de l'étude (élevages 6, 10, 16 et 20).

Elevage	TM	Facteur de risque
6	5.9	pas de vérification de la prise colostrale
8	9.3	colostrum artificiel seul
10	6.4	colostrum artificiel seul
15	16.1	colostrum artificiel seul
16	5.7	colostrum artificiel seul
18	13.6	lait seul
20	3.9	colostrum artificiel seul
22	9.2	adoption par une brebis n'ayant pas mis bas le même jour
Moyenne	8.8	

Tableau 58 : taux de mortalité des élevages avec des pratiques à risque concernant la prise colostrale

Si la tétée de la brebis n'est pas possible, il est préconisé d'éviter les lactoreplaceurs, car ceux-ci provoqueraient une hyperglycémie importante après la buvée (Eales et coll., 1982) et serait ainsi à l'origine d'une diminution des concentrations en acides aminés plasmatiques par augmentation de la protéosynthèse musculaire (Paturau-Mirand et coll., 1985 ; Paturau-Mirand et coll., 1986). Par ailleurs, la plupart des colostroréplaceurs du commerce, utilisés seuls, ne permettent pas un bon transfert de l'immunité passive. Il semble préférable d'utiliser du colostrum de brebis congelé (Halliday et Williams, 1979) ou à défaut du colostrum de vache, même si celui-ci ne contient pas forcément les IgG nécessaires aux agneaux et qu'il est moins riche en matières grasses, protéines et en énergie (Eales et coll., 1982).

Dans notre échantillon, la majorité des éleveurs tentaient la tétée forcée de la brebis ainsi que sa traite, en première intention. Seulement 3 éleveurs (12%) utilisaient du colostrum congelé de brebis, alors que l'utilisation du colostrum de vaches (8 éleveurs) ou de colostrum artificiel (5 éleveurs) était plus répandue.

3.3.3.2. Désinfection du nombril

La désinfection du nombril dans les premières heures de vie de l'agneau est importante pour prévenir les infections, en particulier les arthrites (Angus, 1991).

Dans notre étude, tous les éleveurs (sauf 2) pratiquaient la désinfection du nombril et la majorité d'entre eux le faisait dans les 12 heures suivant la naissance.

Notons que, dans les 2 élevages où aucune désinfection n'est réalisée, les taux de mortalité sur les lots suivis sont très acceptables (11,6% et 5,1%) et, de plus, aucune mort imputable à des complications d'omphalite ou d'arthrite n'a été enregistrée.

3.3.3.3. Autres facteurs de risque

- Le poids de naissance : il est un des principaux facteurs de risque de mortalité chez les agneaux (Smith, 1977 ; Huffman et coll., 1985). La mortalité avant sevrage augmente pour les agneaux ayant un poids de naissance inférieur à 3 kg (Seegers et coll., 1982). De même, les agneaux les plus lourds à la naissance (avec un poids supérieur à 5,5 à 6 kg) sont plus à risque de mourir, principalement suite à des agnelages dystociques (Smith, 1977, Dalton et coll., 1980 ; Sagot et Meissonnier, 2009 ; Seegers et coll., 1982). Dans notre étude, le poids de naissance a été relevé de manière subjectif pour les agneaux morts « petits » ou « trop gros ». La pesée d'un échantillon d'agneaux aurait pu fournir une évaluation plus objective et précise. La réalisation pratique de ces pesées (délai après la naissance, agneaux secs ou encore

mouillés, échantillonnage en fonction de la taille de la portée, du sexe, de l'âge de la mère) et l'interprétation des résultats (grande variabilité inter-raciales) étaient cependant trop importants pour que cette action soit mise en place.

- Le sexe : il semble avoir une influence sur la mortalité via deux effets, l'un direct, l'autre indirect. Dans de nombreuses études, les auteurs rapportent un effet significatif du sexe sur la mortalité : les agneaux mâles ont un taux de mortalité moyen supérieur à celui des femelles (Huffman et coll., 1985 ; Sawalha et coll., 2007). En effet, le sexe a un effet indirect sur la mortalité via son effet sur plusieurs autres facteurs, qui vont ensuite influencer la mortalité des agneaux : poids de naissance et comportement de l'agneau à la naissance. Les agnelages dystociques sont plus fréquents avec les agneaux mâles, ce qui peut être, en grande partie, expliqué par la différence de poids de naissance (Smith, 1977). Cependant, cela ne semble pas être retrouvé pour toutes les races.

3.3.4. Facteurs environnementaux

3.3.4.1. Ambiance et conditions climatiques

Les conditions climatiques ou l'ambiance dans les bâtiments sont des facteurs de risque difficilement évaluables ou souvent peu maîtrisables en élevage.

Il est reconnu que le froid, le vent et l'humidité sont des facteurs affectant la survie des agneaux de façon importante (Coronato, 1999 ; Alexander et coll., 1980).

Lacasta et coll. (2008) ont mis en évidence qu'il y avait moins de mortalité due à des problèmes respiratoires chez les nouveau-nés lorsqu'il n'y a pas de vent.

L'humidité est un autre facteur de risque important, que ce soit l'humidité du sol (développement microbien, perte énergétique par conduction), de l'air (maladies respiratoires) ou des aliments (troubles digestifs).

De part leur toison laineuse, les moutons y compris les agneaux, sont particulièrement résistants au froid. Les agneaux sont donc capables de maintenir leur température corporelle à des températures très froides du moment qu'ils sont secs et correctement nourris (Dwyer, 2008b). Les agneaux naissants sont particulièrement sensibles au froid, leur température de confort se situant entre 25 et 30°C pour une humidité relative de 60% et en l'absence de courants d'air (WMO, 1989). Dans les mêmes conditions, la température critique inférieure (température associée à la sensation de froid et impliquant des mécanismes de lutte, comme le

frissonnement chez les agneaux) est voisine de 10°C. Les agneaux devraient pouvoir vivre normalement à des températures négatives mais sans pluie, ni vent (Alexander, 1961). Par contre, s'ils sont encore mouillés par le liquide amniotique ou dans de très mauvaises conditions climatiques (pluie, vent), ils sont très vulnérables. Le vent et la pluie renforcent l'effet du froid notamment chez les nouveaux nés qui sont plus sensibles (Olson et coll., 1987). Le froid intervient autant par son intensité que par sa durée (Ducrot et coll., 1987).

A l'inverse, les fortes chaleurs peuvent aussi causer de la mortalité chez les agneaux. Certaines études ont montré que les conditions climatiques durant la fin de la gestation avaient autant d'impact que celles suivant l'agnelage (Coronato, 1999, Everett-Hincks et Dodds, 2008, Shelton, 1964). Ainsi Shelton (1964) a mis en évidence que de fortes températures durant la gestation affectaient le poids à la naissance et la survie des agneaux. Par contre, ces fortes températures ne semblent pas avoir d'effet sur les brebis gestantes, cela toucherait directement le développement fœtal.

Dans le bâtiment, les conditions climatiques sont directement liées aux conditions d'ambiance. Une bonne ambiance est une condition indispensable pour éviter la prolifération microbienne et la fragilisation des animaux.

La ventilation est un facteur important d'amélioration ou de détérioration de ces conditions d'ambiance. Elle a un rôle sur trois facteurs influençant la mortalité des animaux et le développement microbien : la régulation de la température, l'évacuation de l'humidité et l'évacuation des gaz toxiques comme l'ammoniac, l'anhydride sulfureux ou le dioxyde de carbone (Ducrot, 1987). La sous ventilation et/ou la présence de courants d'air sont donc souvent à l'origine de problèmes pathologiques récurrents.

De plus, les bâtiments les plus froids sont souvent ceux où les amplitudes thermiques journalières sont les plus fortes. Les agneaux subissent alors à la fois des températures basses et de gros écarts de températures. Ces deux phénomènes vont alors agir conjointement sur la mortalité postnatale (Ducrot, 1987).

Dans notre étude, l'évaluation des conditions d'ambiance n'a pas été réalisée de manière satisfaisante dans la très grande majorité des élevages. Cependant, l'exploitation des données des sondes hygrométriques et thermiques a permis de mettre en évidence des amplitudes thermiques journalières importantes (plus de 10°C plus d'un jour sur quatre et plus de 15°C dans 5% des cas dans 14 élevages sur 17). Par ailleurs, dans 5 élevages (29%), une forte proportion d'agneaux (comprise entre 45,8 et 65,7%) a vécu plus de 24 heures dans les trois

premiers jours de vie à des températures inférieures à 10°C. Ces élevages n'ont cependant pas déploré plus de mortalité par hypothermie-inanition entre 0 et 48h (valeur médiane 42% - valeurs comprises pour ces élevages entre 0 et 41%). La maîtrise du facteur de risque lié à ces températures défavorables, qui passe par un paillage de qualité, abondant et fréquemment entretenu, apparaît très importante, mais s'est révélée très difficile à objectiver dans les conditions de l'étude.

3.3.4.2. Hygiène

Pour les agnelages en bâtiment, il est recommandé de pailler abondamment et fréquemment, que ce soit l'aire paillée ou les cases d'agnelage (Binns et coll., 2002). Cela favoriserait la survie des agneaux, en limitant leur contamination par des agents pathogènes (Nash et coll., 1996). En effet, dans les cas d'agnelages en bâtiment, les agneaux vont être beaucoup plus exposés aux agents infectieux, du fait de la forte densité et de la proximité avec les autres animaux.

Le non retrait des placentas favoriserait le développement des agents infectieux et la dissémination des agents bactériens et viraux abortifs. Dans notre étude, le retrait des placentas est loin d'être systématique pour une grande moitié des éleveurs. Cependant, dans les élevages ne retirant pas systématiquement les placentas, les mortalités dues à des causes infectieuses ne sont pas particulièrement élevées (tableau 59). Les élevages, où le maximum des placentas est enlevé dans l'aire paillée et les cases d'agnelage, ont une moyenne et une médiane supérieure à ceux n'enlevant pas systématiquement. Pour ce facteur de risque, la qualité du paillage ainsi que sa fréquence sont également à prendre en compte, mais ces facteurs n'ont pas pu être exploités pour cette étude.

TM due à des causes infectieuses	retrait des placentas		
	Jamais	Parfois	Le maximum
Moyenne	15.2	15.1	20.2
Médiane	9.6	13.2	18.6
Minimum	1.7	3.5	7.1
Maximum	60.5	32.6	34.7
Effectif	10	6	8

Tableau 59 : évaluation du taux de mortalité (TM) due à des causes infectieuses (générale, digestive et respiratoire) en fonction du facteur de risque (FR) « retrait des placentas »

Le curage est également un facteur de risque important. Ducrot et coll. (1989) ont remarqué que l'absence de curage était significativement liée à des taux de mortalité plus élevés.

Dans notre étude, la majorité des éleveurs (95%, soit 22 éleveurs sur 23) paillaient entre chaque brebis, certains curaient même le fumier (13%, soit 3 sur 23), dans les cases d'agnelage. Le paillage-curage-désinfection était effectué dans un tiers des élevages. Les très forts déséquilibres des effectifs limitent l'intérêt d'une quelconque comparaison.

CONCLUSION

La maîtrise de la mortalité des agneaux est un enjeu majeur de la rentabilité économique des exploitations ovines et de la filière ovine. La présence concomitante de causes variées et de nombreux facteurs de risque rend le diagnostic et la maîtrise de la mortalité des agneaux complexes.

Un des objectifs de cette étude était d'évaluer le taux de mortalité des agneaux dans des élevages français. Bien que variables en fonction des élevages, les taux de mortalité sont relativement conformes, voire légèrement inférieurs, à ceux rapportés dans la littérature. En accord avec la plupart des résultats rapportés par ailleurs, les principales causes de mortalité notées par les éleveurs faisaient référence à des affections non-infectieuses, le plus souvent lié à la mise-bas et touchant des agneaux jeunes.

Les données récoltées pour cette étude ont été relativement satisfaisantes. Même si un certain nombre de modifications du protocole – relatives à la qualité de l'information – ou de simplifications sont envisageables afin de l'optimiser, cette étude peut être jugée comme efficiente dans le cadre des objectifs fixés. Un certain nombre d'actions sont ainsi apparues trop ambitieuses et l'interprétation des données générées trop complexe.

La part de risque attribuable à chacun des facteurs de risque est difficilement évaluable, en raison de la grande diversité et des interactions complexes et nombreuses entre les pratiques d'élevages. L'élevage ovin est caractérisé par une très grande diversité des systèmes de production et des conduites d'élevage, rendant cette exploration encore plus complexe. Il apparaît cependant que les éleveurs participant à notre étude étaient sensibles aux facteurs de risque connus concernant la mortalité des agneaux et que la plupart appliquait de manière optimale les diverses recommandations visant à limiter les pertes.

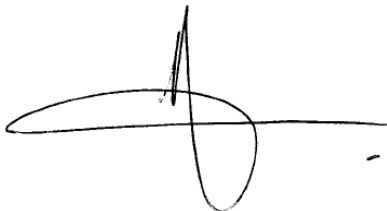
Enfin, il apparaît clairement que certains facteurs de risque (par exemple, l'absence de désinfection du nombril ou bien une forte proportion de jeunes brebis), même s'ils sont reconnus pour fortement influencer la mortalité, dans les études à grande échelle, ont des répercussions variables en fonction des élevages et que leur maîtrise est souvent la résultante de multiples actions, dont les interactions sont difficiles à établir.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, Fabien CORBIERE, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de *FRASELLE Aurélie* intitulée « *Facteurs de risque et moyens de maîtrise de la mortalité des agneaux : mise en place et évaluation d'un protocole d'enquête dans 24 élevages* » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 8 Novembre 2011
Docteur Fabien CORBIERE
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse



Vu :
Le Directeur de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Professeur Alain MILON



Vu :
Le Président du jury :
Professeur Henri DABERNAT



Vu et autorisation de l'impression :
Le Président de l'Université
Paul Sabatier
Professeur Gilles FOURTANIER



Conformément à l'Arrêté du 20 avril 2007, article 6, la soutenance de la thèse ne peut être autorisée qu'après validation de l'année d'approfondissement.

ANNEXES

Annexe 1 : feuille de renseignement des notes d'état corporel

Sur 10 % du lot (minimum 10 brebis), indiquer leur répartition par note d'état dans le tableau

Date	Lot / Période de lutte	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5

Annexe 2 : feuille de renseignement de l'évaluation des béliers

Date	N° belier (4 chiffres ou national)	Age (années)	Index prolif	NEC (1 à 5)	Boiterie (0 / + / ++)	Respiratoire (0 / + / ++)	Vermifugé oui / non Date / produits	Scrotum/ Testicules	Autre
								<input type="checkbox"/> Rien à signaler <input type="checkbox"/> Abscès, lésions, cicatrices <input type="checkbox"/> Dissymétrie taille <input type="checkbox"/> Circonférence totale < 25 cm <input type="checkbox"/> Induration / Douleur <input type="checkbox"/> Epididyme Augmenté / Adhérent	
								<input type="checkbox"/> Rien à signaler <input type="checkbox"/> Abscès, lésions, cicatrices <input type="checkbox"/> Dissymétrie taille <input type="checkbox"/> Circonférence totale < 25 cm <input type="checkbox"/> Induration / Douleur <input type="checkbox"/> Epididyme Augmenté / Adhérent	

Annexe 3 : feuille de renseignement de l'évaluation des pathologies des agneaux

Indiquez dans le tableau ci-dessous les pathologies (hors mortalités) rencontrées dans la période séparant chaque visite

Ces maladies n'ont pas nécessairement provoqué de la mortalité

Le n° des parcs doit correspondre à celui des schémas des bâtiments * Effectif approximatif

Date visite	Parc N°	Pathologie	Agés des agneaux	Nombre d'agneaux touchés *	traitements	remarques

Annexe 4 : feuille de renseignement de l'évaluation de l'ambiance des bâtiments

Le n° des parcs doit correspondre à celui des schémas des bâtiments

Seuls les parcs de mise-bas sont concernés par cette évaluation

Réaliser une évaluation par visite mensuelle pendant la période de mise-bas

Mettre une marque (*) pour le parc où sont placés les sondes thermiques

Date visite	Parc N°	Surface m ²	Effectifs approximatifs brebis agneaux	Fréquence de paillage	Quantité de paille / jour (kg)	Bonne répartition des animaux (N, O)	Qualité paillage (-- ; - ; + ; ++)	Odeur d'ammoniac (0, +, ++)	Courants d'air (0 ; + ; ++)	Luminosité suffisante (--, - ; + ; ++)	Humidité (toison humide, condensation) (0 ; + ; ++)	Remarque

Annexe 5 : document de mortalité pour la classe d'âge « avortements/mort-nés »

Avortements /morts nés												
	Date de mort	N° brebis ou N° d'agneau	Taille de la portée	Avorton	Malformé	Pas de contraction / dilatation	Prolapsus	Mal placé	Noyé, pas respiré (dans les poches)	Trop gros	Très petit / chétif	Autre ou inconnu (préciser)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

Annexe 6 : document de mortalité pour la classe d'âge « 0 à 48h »

Mortalité 0 – 48 Heures (agneau né vivant)													
	Date de mort	N° brebis ou N° d'agneau (si bouclé)	Taille de la portée	Chétif	Mou	Baveur	Diarrhée	Pb de tétée	Brebis sans lait	Brebis malade Toxémie	Ecrasé	Non accepté	Autre ou inconnu (préciser)
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Annexe 7 : document de mortalité pour la classe d'âge « 2 à 10 jours »

Mortalité 2 - 10 jours														
Date de mort	N° brebis ou N° agneau (si bouclé)	Taille de la portée	Chétif	Mou	Baveur	Diarrhée	Ballonné ou Entéro	Arthrite nombril	raide	Pb de tête	Brebis sans lait	Brebis malade Toxémie	Accident / disparu / Ecrasé	Autre ou inconnu (préciser)
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														

Annexe 8 : document de mortalité pour la classe d'âge « 10 jours au sevrage »

UMT : Projet « mortalité des agneaux »
Questionnaire enquête sur les pratiques d'élevage

Nom de l'éleveur :

N° EDE :

Commune :

Nom de la structure technique de suivi :

Date de l'enquête :

Technicien présent : Oui Non

Type d'élevage :

laitier

allaitant

Type de production :

Fromager

Ivreur

Agneaux d'herbe

Agneaux de bergerie

Agneaux de lait

Agneaux lourds

Agneau label

Autres :

Organisation de la production

Nombre de brebis :

Nombre d'agnelles :

Nombre de bœlliers :

Races des bœlliers :

Nombre d'UTH :

dont atelier ovin :

S.A.U. :

S.F.P. :

Dont surfaces en prairie :

Autres productions : oui non

Nature et effectif :

Bovins allaitants

Caprins

Volailles

Bovins laitiers

Porcins

Autres :

Culture de vente : nature et superficie :

Atelier ov/n = atelier principal (temps de travail) : oui non

Rappel du système objectif de reproduction de l'atelier ov/n :

(3 en 2, 1 mb / an en 2 périodes, accélération partielle...)

Motivations pour le choix de ce système de reproduction :

Schéma de race

Organisation du travail

Etalement des ventes d'agneaux, trésorerie, filière...

Autre _____

Mortalité 10 jours au sevrage

Date de mort	N° agneau	Maigre	Mou	Baveur	Diarrhée/coccidiose	Ballonné ou Entéro	Arthrite nombril	Raide	Pneumonie	Accident / disparu	Autre ou inconnu (préciser)
--------------	-----------	--------	-----	--------	---------------------	--------------------	------------------	-------	-----------	--------------------	-----------------------------

Reallociez-vous les brebis en
Si oui, d'après quels critères
Si les lots d'agnelages ne so

Vous fixez-vous une limite
Si oui, pourquoi ?

Par la suite, les N° de

Lot	
Race	
Effectif multiples	
Effectif primipares	
% de brebis > 3 à 6 ans	
Age à la première mise-bas (mois)	
Flushing avant la lutte	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
steaming fin de gestation	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Si échographie avec dénombrement, adaptation de la ration selon le Nb de foetus ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui com de temps les mises l
Tonte en fin de gestation	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui com de temps les mises l
Rentrées des brebis à la bergerie avant agnelage	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui Combien temps avz

Gestion des brebis gestantes et de l'agnelage dans les bâtiments

Généralités :

Localisation des agnelages par lots

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Bat 1					
Bat 2					
Bat 3					
Bat 4					

	Bat 1	Bat 2	Bat 3	Bat 4
Nombre de parc				
Nombre max de brebis par parc				

Réallocation des brebis selon le nombre d'agneaux par brebis

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quelle est la différence d'âge maximale (en jours) entre les agneaux d'un même parc d'agnelage ?

Dispositif de séparation des agneaux des mères en bergerie : oui non
Si oui, à partir de quel âge ?

Dispositif de chauffage en bergerie : oui non
Si oui, quel type : lampes chauffantes nombre par parc :
 Autres :

Retrait des placentas (cases individuelles ou parcs) : le maximum parfois jamais

Entretien / nettoyage des parcs entre 2 lots d'agnelages : paillage curage désinfection rien

Fréquence de paillage des parcs où ont lieu les agnelages :

Paillage :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Surface aires pailées (m ²)					
Nombre de boîtes par jour (maximum)					
Poids des boîtes					

Curage :	Fréquence / an ?	Quand ?
Nettoyage / Désinfection :	Comment ?	Quand ?
	Quel produit ?	

Cases d'agnelage :

	Lot 1
Présence de cases d'agnelage ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Nombre	
Type	<input type="checkbox"/> mobile <input type="checkbox"/> fixe
Quelles brebis sont mises en case ?	<input type="checkbox"/> Toutes <input type="checkbox"/> Agnelles <input type="checkbox"/> Brebis particulières ?

Quand sont-elles mise en

- Avant
- Délai variable
- Délai variable

Combien de temps restent

Accès à l'eau pour les b
Paillage entre chaque b
Curage/ désinfection et

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Combien de personnes surveillent les mises-bas	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Combien ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Combien ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Combien ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Combien ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Combien ?
Personnel supplémentaire (CDD, stagiaire...)	<input type="checkbox"/> Non Si oui Combien ?	<input type="checkbox"/> Non Si oui Combien ?	<input type="checkbox"/> Non Si oui Combien ?	<input type="checkbox"/> Non Si oui Combien ?	<input type="checkbox"/> Non Si oui Combien ?
Heure d'arrivée à la bergerie ou à la pâture le matin (au pic d'agnelage)					
Heure de départ de la bergerie ou à la pâture le soir (au pic d'agnelage)					
Vous relevez vous pour surveiller les agnelages	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours
Pendant la journée, vous arrive-t-il de vous absenter de façon prolongée (>3-4 heures)	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours
Pendant la journée, vous arrive-t-il de vous absenter de façon prolongée (>7-8 heures)	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> souvent toujours

Pendant la période de mise-bas, à quelle heure nourrissez-vous les brebis ?

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Matin					
Soir					

Si vous travaillez à plusieurs :
Modalité de transmission de l'information : rien oral écrit

% de mise-bas non observées :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Primipares					
Multipares					

Sur une mise-bas observée, intervenez-vous si :

- * La perte des eaux à eu lieu depuis plus de 45 minutes (brebis) ou 1 heure (agnelles) et rien ne sort
 toujours souvent parfois jamais
- * La brebis fait des efforts mais aucune membrane n'est visible
 toujours souvent parfois jamais
- * Les onglons de l'agneau sont visibles par il n'y a pas d'efforts épuisifs ou efforts depuis plus d'un quart d'heure sans avancée de l'agneau
 toujours souvent parfois jamais
- * Le museau est visible mais pas les onglons
 toujours souvent parfois jamais
- * Le premier agneau est né depuis plus d'une heure et la brebis fait des efforts pour le deuxième depuis plus d'un quart d'heure
 toujours souvent parfois jamais
- * Pertes molodurantes ou forcées (agneau mort)
 toujours souvent parfois jamais

% de mise-bas « difficiles » (critères la question précédente) :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Primipares					
Multipares					

% D'intervention pour stimuler les agneaux à la naissance (les mettre debout, seau d'eau, les sécher, hors prise colostrale) :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Primipares					
Multipares					

Type de stimulation :

Critère de décision pour la stimulation :

Gestion des agneaux

Colostrum

Vérification des mamelles des brebis à la mise-bas :

oui toujours non jamais Parfois : crières ?

Vérification de la prise de colostrum :

oui toujours non jamais Parfois

Si oui, soulevez-vous l'agneau pour vérifier la buvée ? oui non

Autres modalités de vérification :

Si oui, combien de temps après la mise-bas (en général) :

Dans les 6 heures entre 6 heures et 12 heures au-delà de 12 heures

Quel est le 1^{er} critère qui vous amène à suspecter une mauvaise tétée du colostrum :

Pas de tétée observée Ventre vide au soulever Agneau creux Agneau faible/couché

Comment gérez-vous un agneau qui n'a pas tété le colostrum maternel ?

- Tétée forcée
- Traite de la mère
- Colostrum congelé de brebis : de l'exploitation d'une autre exploitation
- Colostrum congelé de vache
- Traite ou adoption par une autre brebis
 - ayant systématiquement mis bas le même jour
 - pouvant avoir mis bas il y a plus d'un jour
- Colostrum artificiel
- Lait (en poudre ou non mais pas de colostrum)
- Je ne fais rien

Si administration manuelle de colostrum :

Quantité en ml à chaque distribution :

Fréquence de distribution (nombre de fois en 24 heures) :

Modalité de distribution :

Sondage si nécessaire : jamais parfois souvent toujours

Prise de température d'agneaux nouveaux nés faibles : jamais parfois souvent

Modalité : thermomètre touché de la peau autres :

Si agneau refroidi, réchauffement de l'agneau ? jamais parfois souvent toujours

Modalité : lampe chauffante éveille agneaux bouillotte autres :

Comment qualifiez-vous la vigueur de vos agneaux naissant (très vigoureux ; moyen vigoureux) ?

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Agneaux de Primipares	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise
Agneaux de Multipares	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> très bonne <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> mauvaise

Quelle est votre impression globale sur le caractère maternel des primipares ?

Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais

Quelle est votre impression globale sur le caractère maternel des multipares ?

Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> plutôt bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> plutôt mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais

L'allaitement

En général combien d'agneaux sont gardés sous la mère (1, 2, 3, tous) :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Primipares					
Multipares					

Pratiquer vous l'allaitement artificiel ? oui non

Si non : pourquoi ?

que deviennent les agneaux surnuméraires ? Adoption Autres :

Si oui quels sont vos critères de sélection pour l'A.A. ?

Si oui ou et comment : local spécifique en parc (case)
Matériel louve biberons seaux ou bassines avec tétines
Dispositif de chauffage des agneaux en A.A. oui non
Présence d'eau à disposition : oui non

Si utilisation d'une louve automatique fréquence de désinfection

Si utilisation de seaux ou de biberons, nettoyage à l'eau chaude et/ou désinfection après chaque utilisation toujours souvent parfois jamais

Si les agneaux sous la mère n'ont pas assez de lait, pratiquez-vous le biberonnage en complément :

oui, souvent oui, parfois oui, rarement non, jamais

Si oui, sur quels critères vous basez vous : triplets et plus petits agneaux autres

Fréquence du biberonnage / jour :

Nettoyage à l'eau chaude et/ou désinfection des biberons après chaque utilisation et le soir) oui, systématique oui, souvent oui, parfois non, jamais

Fréquence de surveillance des agneaux (tête, sanitaire) (nombre de fois par jour) :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Primipares					
Multipares					

Hygiène des pratiques

Désinfection du matériel : oui, toujours parfois rarement ou jamais si oui, combien de temps après la naissance ?
 dès la naissance dans les 24 heures au delà des 24 heures pour plus de 20% avec quel produit ?

Différence entre les lots ?

Si désinfection par trempage, le renouvellement du produit est réalisé :

Tous les jours tous les 2 jours 1 fois par semaine 1 fois par mois jamais

Pose boucle et caudectomie :

Pose boucle

Age :
 Désinfection du matériel en agneaux :
 oui toujours parfois rarement ou jamais
 Traitement systématique des agneaux (antibiotiques, poncture d'ode....) :
 oui toujours parfois rarement ou jamais

Pratiques différentes entre les lots ? Pourquoi ?

Caudectomie

Age :
 Elastique Caudectomie (pince cou)
 Désinfection du caudectomie entre agneaux
 oui toujours parfois rarement ou jamais
 Désinfection de la queue
 oui toujours parfois rarement ou jamais

Traitement systématique des agneaux (antibiotiques, poncture d'ode....) ?

Pratiques différentes entre les lots ? Pourquoi ?

Sevrage

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Age de mise à l'allaitement solide (jours)					
Age sevrage complet (mois)					

Gestion des brebis en allaitement

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Remise à l'herbe des brebis, après la mise-bas	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Au bout de combien de temps ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Sortie des agneaux	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Age ?					
Distribution de minéraux et vitamines (à l'herbe ou en bergerie)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Modalité	<input type="checkbox"/> seaux, blocs à lécher <input type="checkbox"/> à l'auge dans l'alimentation <input type="checkbox"/> injection buvable	<input type="checkbox"/> seaux, blocs à lécher <input type="checkbox"/> à l'auge dans l'alimentation <input type="checkbox"/> injection buvable	<input type="checkbox"/> seaux, blocs à lécher <input type="checkbox"/> à l'auge dans l'alimentation <input type="checkbox"/> injection buvable	<input type="checkbox"/> seaux, blocs à lécher <input type="checkbox"/> à l'auge dans l'alimentation <input type="checkbox"/> injection buvable	<input type="checkbox"/> seaux, blocs à lécher <input type="checkbox"/> à l'auge dans l'alimentation <input type="checkbox"/> injection buvable
Fréquence	<input type="checkbox"/> toute l'année <input type="checkbox"/> en gestation <input type="checkbox"/> en lactation autre : Combien de temps :	<input type="checkbox"/> toute l'année <input type="checkbox"/> en gestation <input type="checkbox"/> en lactation autre : Combien de temps :	<input type="checkbox"/> toute l'année <input type="checkbox"/> en gestation <input type="checkbox"/> en lactation autre : Combien de temps :	<input type="checkbox"/> toute l'année <input type="checkbox"/> en gestation <input type="checkbox"/> en lactation autre : Combien de temps :	<input type="checkbox"/> toute l'année <input type="checkbox"/> en gestation <input type="checkbox"/> en lactation autre : Combien de temps :
Adaptation de l'alimentation de la brebis selon le nombre d'agneaux	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Modalités ?					

Principales affections des brebis autour de la mise-bas et pendant la phase d'allaitement:

(Mettre un nombre approximatif)

Pathologies	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Pas de contraction/dilatation					
Prolapsus vaginal					
Césarienne					
Malposition					
Part languissant					
Agneaux trop gros					
Toxémie de gestation					
Brebis malade					
Brebis sans lait					
Amalgrissement marqué					
Diarrhées					
Troubles respiratoires					

Examen systématique des mamelles suspectes (déformés, gros, durs...) au tarissement :

ou! toujours parfois rarement jamais

Est-ce que ces éléments sont des motifs de réforme systématique ?:

Manque de lait :	<input type="checkbox"/> Toujours	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Rarement	<input type="checkbox"/> Je ne regarde pas	<input type="checkbox"/> pas concerné
Mamelle au tarissement:	<input type="checkbox"/> Toujours	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Rarement	<input type="checkbox"/> Je ne regarde pas	<input type="checkbox"/> pas concerné
Mauvaise mère :	<input type="checkbox"/> Toujours	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Rarement	<input type="checkbox"/> Je ne regarde pas	<input type="checkbox"/> pas concerné
Projetus vaginal (bonnet) ou déchirure du col :	<input type="checkbox"/> Toujours	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Rarement	<input type="checkbox"/> Je ne regarde pas	<input type="checkbox"/> pas concerné
Boterie chronique :	<input type="checkbox"/> Toujours	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Rarement	<input type="checkbox"/> Je ne regarde pas	<input type="checkbox"/> pas concerné
Brebis vide ou avortée plusieurs fois de suite :	<input type="checkbox"/> Toujours	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Rarement	<input type="checkbox"/> Je ne regarde pas	<input type="checkbox"/> pas concerné

Traitements préventifs

		Remplir lot 2 uniquement si différentes avec le lot 1		Lot 1	Lot 2
Traitement anti-parasitaire	brebis	produits utilisés (donc anti-coccidien) / date	produits utilisés / date		
	agneaux	produits utilisés / date	produits utilisés / date		
Vaccination adultes	FCO	Produit / date	Produit / date		
	Fèvre Q	Produit / date	Produit / date		
	Chlamydose	Produit / date	Produit / date		
	Entérotoxémie	Produit / date	Produit / date		
	Toxoplasmose	Produit / date	Produit / date		
	Salmonellose	Produit / date	Produit / date		
	Pasteurellose	Produit / date	Produit / date		
	Echyma	Produit / date	Produit / date		
	Piétin	Produit / date	Produit / date		
	Border disease	Produit / date	Produit / date		
Vaccination agneaux	Autres :	Produit / date	Produit / date		
	Pasteurellose	Produit / date	Produit / date		
	Entérotoxémie	Produit / date	Produit / date		
Autres :	Produit / date	Produit / date			

Remplir si différences entre les lots				Lot 3	Lot 4
Traitement anti-parasitaire	agneaux	produits utilisés (dont anti-coccidien)			
		Période / âge ou date			
	ciblage	produits utilisés			
		période/date			
	brehis	période/date			
		ciblage			
	FCO	Période / date			
		produit utilisé			
	Fièvre Q	Période / date			
		produit utilisé			
Chlamydose	Période / date				
	produit utilisé				
Entéroxémie	Période / date				
	produit utilisé				
Toxoplasmose	Période / date				
	produit utilisé				
Salmonellose	Période / date				
	produit utilisé				
Pasteurellose	Période / date				
	produit utilisé				
Ecthyma	Période / date				
	produit utilisé				
Piétin	Période / date				
	produit utilisé				
Border disease	Période / date				
	produit utilisé				
Autres :	Période / date				
	produit utilisé				
Pasteurellose	Période / date				
	produit utilisé				
Entéroxémie	Période / date				
	produit utilisé				
Autres :	Période / date				
	produit utilisé				

Remplir si différences entre les lots				Lot 5	Lot 6
Traitement anti-parasitaire	agneaux	produits utilisés (dont anti-coccidien)			
		Période / âge ou date			
	ciblage	produits utilisés			
		période/date			
	brehis	période/date			
		ciblage			
	FCO	Période / date			
		produit utilisé			
	Fièvre Q	Période / date			
		produit utilisé			
Chlamydose	Période / date				
	produit utilisé				
Entéroxémie	Période / date				
	produit utilisé				
Toxoplasmose	Période / date				
	produit utilisé				
Salmonellose	Période / date				
	produit utilisé				
Pasteurellose	Période / date				
	produit utilisé				
Ecthyma	Période / date				
	produit utilisé				
Piétin	Période / date				
	produit utilisé				
Border disease	Période / date				
	produit utilisé				
Autres :	Période / date				
	produit utilisé				
Pasteurellose	Période / date				
	produit utilisé				
Entéroxémie	Période / date				
	produit utilisé				
Autres :	Période / date				
	produit utilisé				

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
	Période / âge / date			
	produits utilisés			
Anti-biotiques	Période / âge / date			
	produits utilisés			
	Période / âge / date			
	produits utilisés			
Aliment médicamenteux	Période / âge / date			
	produits utilisés			
	Période / âge / date			
	produits utilisés			
Vitamines /oligo-éléments	Période / âge / date			
	produits utilisés			
	Période / âge / date			
	produits utilisés			
Autres	Période / âge / date			
	produits utilisés			
	Période / âge / date			
	produits utilisés			

Pour chaque traitement, précisez si tout le lot est traité ou seulement quelques animaux.

Impression globale et ressenti

Selon vous, le % d'agneaux malades (maladies n'ayant pas nécessairement conduit à de la mortalité) de cette campagne vous semble

Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible
<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen
<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé

Selon vous, le taux de mortalité de cette campagne vous semble

Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Faible
<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Moyen
<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé	<input type="checkbox"/> Elevé

Avez-vous comptabilisé le nombre total de morts à partir des supports d'enregistrement ?

- oui non
 Si oui, le nombre de morts est-il ? Conforme à vos attentes Plus faible Plus élevé
 Ce résultat vous semble-t-il alarmant ? oui non

Les pathologies des agneaux sur la campagne écoulée sont-elles semblables à celles des campagnes précédentes (nature et nombre)

Nature / cause	<input type="checkbox"/> semblables	<input type="checkbox"/> différentes :
Fréquence	<input type="checkbox"/> semblables	<input type="checkbox"/> moins fréquentes <input type="checkbox"/> plus fréquentes

La mortalité des agneaux sur la campagne écoulée est-elle semblable à celles des campagnes précédentes (nature et nombre)

Nature / cause	<input type="checkbox"/> semblable	<input type="checkbox"/> différente :
Fréquence	<input type="checkbox"/> semblable	<input type="checkbox"/> moins élevée <input type="checkbox"/> plus élevée

Les années précédentes, quel était le taux de mortalité des agneaux avant sevrage (valeur approximative) :

Les années précédentes, les avortements, les morts nés et les agneaux morts avant bouclage étaient-ils comptabilisés oui uniquement partiellement non ne sait pas

Selon vous, quelles sont les principales causes de la mortalité des agneaux dans votre élevage :

Est-ce que votre vétérinaire est intervenu sur des questions de mortalité des agneaux ? oui non

Le temps nécessaire à enregistrer les mortalités vous a semblé

- acceptable un peu contraignant trop contraignant

Les actions suivantes vous ont-elles parues :

	Utile / intéressante	Pas trop utile	Inutile	Ne sait pas
Note d'état corporel				
Evaluation des bédiers				
Profils métaboliques				
Sonde thermique / hygométrique				
Relève T° de litière				
Evaluation de l'ambiance				
Enregistrement des mortalités				
Visites du technicien				

Codifications des causes de mortalité

Modalité d'enregistrement (cocher) :

- Classeur fourni avec des fiches d'enregistrement par classe d'âge
 Support libre en utilisant la liste des codes « causes de mortalité »

Sur la forme (tableau par classe d'âge) le support vous a paru :

- pratique moyennement pratique peu pratique
 Pourquoi ?

La forme classeur vous a paru :

- pratique moyennement pratique peu pratique
 Pourquoi ?

La liste des codes « causes de mortalité » vous a paru :

- pratique moyennement pratique peu pratique
 Pourquoi ?

Le format (fiche plastifiée) de la liste « causes de mortalité » vous a paru :

- pratique moyennement pratique peu pratique
 Pourquoi ?

Est-ce que les causes de mortalité étaient :

- compréhensibles moyennement compréhensibles peu compréhensibles
 Lesquelles ont posé problème ?

Dans le dispositif mise en place pour cette étude que changeriez-vous ?

Cette expérience vous a-t-elle paru ?

- très bénéfique moyennement bénéfique plutôt inutile Complètement inutile

Voulez-vous continuer à enregistrer les mortalités des agneaux, sous cette forme ou sous une autre ?

- oui non

Quelles actions autour de la mortalité des agneaux ou du sanitaire souhaiteriez-vous voir menées ?

Annexe 10 : exemple de compte rendu personnalisé

FICHE INDIVIDUELLE - Restitution de l'enquête "Mortalité des agneaux"



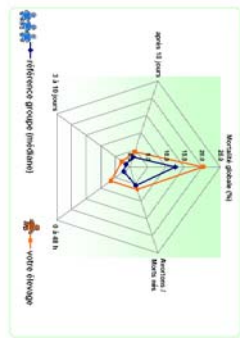
Nom de l'exploitant: **MARHAOUI ERWANN**
 N° EDE: **86259125**
 24 élevages dans ce groupe
 Appréhensé du 15/09/2010 au 13/10/2010
 * Les données sont des moyennes

Les mises-bas suivies

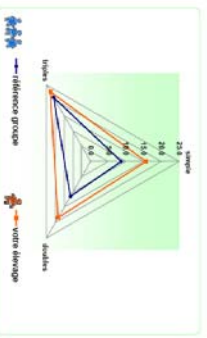
Indicateur	référence groupe	vos données
Richard global	424	424
Nb mises à la naissance	204	210
Nombre d'agneaux	407	426
Productivité	1,98	1,97

Mortalité globale et par tranche d'âge

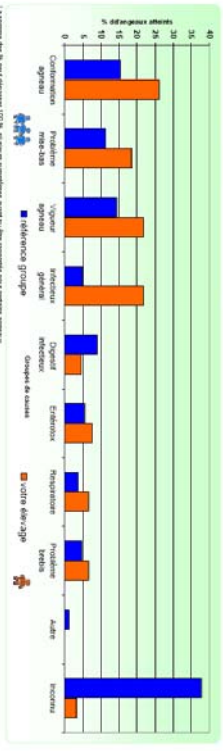
Mortalité	référence groupe (médiane)	vos données
Mortalité globale (%)	12,6	20,2
Agneaux / Mises-bas	5,4	42,4
0 à 48 h	2,1	18,2
3 à 10 jours	1,3	11,5
après 10 jours	2,9	2,6
précédent non précisé	0,0	0,0



Mortalité par tranche d'âge (%)	référence groupe	vos données
simple	8,7	15,7
doublets	11,4	18,3
trépens	20,9	22,7
4 et +	37,3	58,3



Causes de mortalité : tous signes confondus



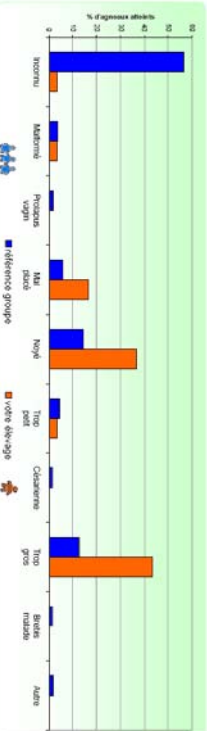
Contaminants agneaux Malheur / Kéfir / Les petits / malheur
 Problème mineur lors du confinement / pas de dilution
 Mal placé
 Nourr, pas respiré
 Trop gros
 Cramponnés

Valeur de l'agneau Problème de tétée
 Estrée
 Infections fœtales / fœtus
 Anémie / métabol
 Dégénéf infections
 Durrétrie
 Mouton

Problème de l'agneau Bébés sans lait
 Bébés malade
 Non adaptés
 Autre maladie
 Fétisme
 Echymose
 Tremblement

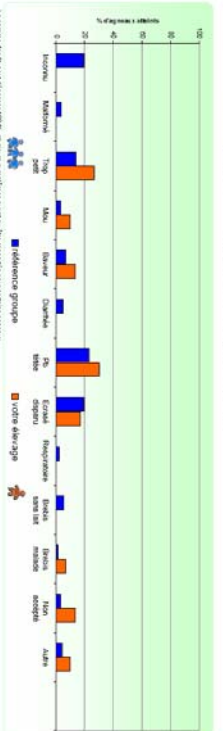
Causes et symptômes des mortalités par tranches d'âge

Avortons et mort-nés
 Calcul : 30 agneaux morts dans votre élevage
 base sur : 426 agneaux nés pour le groupe de référence



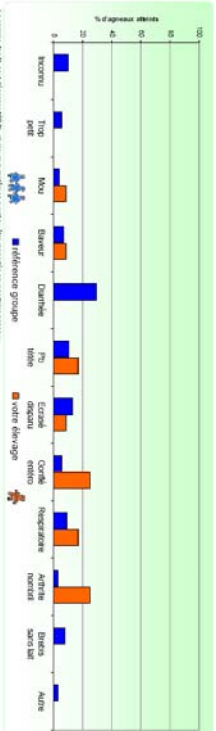
De 0 à 48 heures

Calcul : 30 agneaux morts dans votre élevage
 base sur : 210 agneaux nés pour le groupe de référence



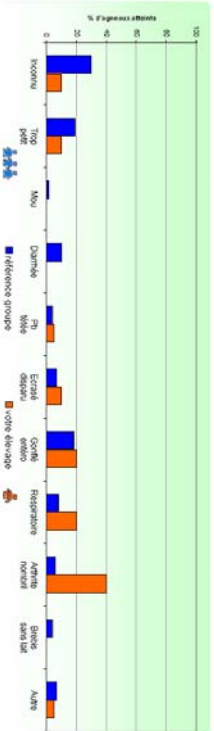
De 3 à 10 jours

Calcul : 12 agneaux morts dans votre élevage
 base sur : 353 agneaux nés pour le groupe de référence



Après 10 jours

Calcul : 30 agneaux morts dans votre élevage
 base sur : 226 agneaux nés pour le groupe de référence



- ANGUS K.
Arthritis in lambs and sheep.
In Practice, 1991, 13 (5), 204-207
- APGAR J., FITZGERALD J.A.
Effect on the ewe and lamb of low zinc intake throughout pregnancy.
Journal of Animal Science, 1985, 60, 1530-1538
- AUSTIN A.R., YOUNG N.E.
The effect of shearing pregnant ewes on lamb birth weights.
Veterinary record, 1977, 110, 527-529
- BASOUINI G.F., GONYOU H.W.
Use of birth fluids and cervical stimulation in lamb fostering.
Journal of Animal Science, 1988, 66, 872-879
- BINNS S.H., COX I.J., RIZVI S., GREEN L.E.
Risk factors for lamb mortality on UK sheep farms
Preventive Veterinary Medicine, 2002, 52, 287-303
- CHRISTLEY R.M., MORGAN K.L., PARKIN T.D.H., FRENCH N.P.
Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentration in lambs in the UK.
Preventive Veterinary Medicine, 2003, 57(4), 209-226
- CLOETE S.W.P., SCHOLTZ A.J., GILMOUR A.R., OLIVIER J.J.
Genetic and environmental effects on lambing and neonatal behaviour of Dormer and SA Mutton Merino lambs.
Livestock Production Science, 2002, 78(3), 183-193
- CORNER R.A., KENYON P.R., STAFFORD K.J., WEST D.J., OLIVER M.H.
The effect of mid-pregnancy stressors on twin-lamb live weight and body dimensions at birth.
Livestock Science, 2007, 107 (2-3), 126-131
- CORONATO F.
Environmental impacts on offspring survival during the lambing period in central Patagonia.
International Journal of Biometeorology, 1999, 43, 113-118
- DENNIS S.M.
Perinatal lamb mortality in Western Australia. 1. General procedures and results.
Australian Veterinary Journal, 1974, 50, 443-449
- DALTON D.C., KNIGHT T.W., JOHNSON D.L.
Lamb survival in sheep breeds in New Zealand hill country.
New Zealand Journal of Agriculture, 1980, 23, 167-173

- DENNIS S.M.
Perinatal lamb mortality in Western Australia. 2. Non-infectious conditions.
Australian Veterinary Journal, 1974, 50, 450-453
- DUCKER J.M.
The effect of supervision of housed ewes at lambing time on lamb mortality, perinatal losses in lambs.
In *Perinatal losses in lambs*; Stirling University symposium, E.S.C.A. editions, Edinburg, 1977, 43-46
- DUCROT B., ARNOULD B., BERTELON C., CALAVAS D.
Facteurs de risque de la mortalité néonatale des agneaux.
In *Bulletin technique ovin et caprin n°18*, 1987, 5-19
- DWYER C.M.
Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors.
Theriogenology, 2003, 59, 1027-1050
- DWYER, C.M.
Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management.
Journal of Animal Science, 2008a, 86(14 suppl.), 246-258
- DWYER, C.M.
The welfare of the neonatal lamb.
Small Ruminant Research, 2008b, 76, 31-41
- EVERETT-HINCKS J.M., DODDS K.G.
Management of maternal-offspring behavior to improve lamb survival in easy care sheep systems.
Journal of Animal Science, 2008, 84, 1093-1101
- FISHER G.J., MACPHERSON A.
Effect of cobalt deficiency in the pregnant ewe on reproductive performance and lamb viability.
Research in Veterinary Science, 1991. 50, 319-327
- FORBES J.M.
Voluntary food intake of pregnant ewes.
Journal of Animal Science, 1970, 31 (6) : 1222-1227
- FRAGKOU I.A., MAVROGIANNI V.S., FTHENAKIS G.C.
Diagnostic investigation of cases of deaths of newborn lambs.
Small Ruminant Research, 2010, 92, 41-44
- GARDNER D.S., BUTTERY P.J., DANIEL Z., SYMONDS M.E.
Factors affecting birth weight in sheep: Maternal environment.
Reproduction, 2007, 133(1), 297-307
- GIRARD C., ARSENAULT J.

La mortalité des agneaux en période périnatale.
Le Médecin Vétérinaire du Québec, 2003, 33(1-2), 13-15

- HALLIDAY R.
Variation in immunoglobulin transfer from ewes to lambs.
Annales de Recherche Vétérinaires, 1978, 9 (2), 367-374
- HALLIDAY R., WILLIAMS M.R.
The absorption of immunoglobulin from colostrums by bottle-fed lambs.
Annales de Recherches Vétérinaires, 1979, 10 (4), 549-556
- HASSOUN P., BOCQUIER F.
Alimentation des ovins, 121-136
In Alimentation des bovins, ovins et caprins, Quæ Editions, 2007, INRA, Versailles, 310 p.
- HATCHER S., ATKINS K.D., SAFARI E.
Phenotypic aspects of lamb survival in Australian Merino sheep.
Journal of Animal Science, 2009, 87, 2781-2790
- HAUGHEY K.G.
Perinatal Lamb mortality- It's investigation, causes and control.
Journal of the South African Veterinary Association, 1991, 62(2), 78-91
- HOUGH R.L., McCARTHY F.D., THATCHER C.D., KENT H.D., EVERSOLE D.E.
Influence of glucocorticoid on macromolecular absorption and passive immunity in neonatal lambs.
Journal of Animal Science, 1990, 68, 2459-2464
- HUFFMAN E.M., KIRK J.H., PAPAIOANOU M.
Factors associated with neonatal lamb mortality.
Theriogenology, 1985, 24, 163-171
- KIRK, J-H, ANDERSON, B.C.
Reducing lamb mortality : a two-year study.
Veterinary Medicine, 1982, 77, 1247-1252
- KOLB E.
Biochemische und pathobiochemische Aspekte der Entstehung und Verhütung der Ketose der Schafe.
Monatshefte für Veterinärmedizin, 1979, 34 (11), 431-435
- KOTT R.W., THOMAS V.M., HATFIELD P.G., EVANS T., DAVIS K.C.
Effects of dietary vitamin E supplementation during late pregnancy on lamb mortality and ewe productivity.
Journal of the American Veterinary Medical Association, 1998, 212(7), 997-1000
- LACASTA D., FERRER L.M, RAMOS J.J., GONZÁLEZ J.M., DE LAS HERAS M.
Influence of climatic factors on the development of pneumonia in lambs.
Small Ruminant Research, 2008, 80, 28-32

- LEPELTIER G.
Enquête sur la mortalité des agneaux en élevage ovin allaitant limousin : incidence des pertes et facteurs zootechniques.
Thèse vétérinaire, 2010, ENVN, 164 p.
- LEVY F., POINDRON P., LE NEINDRE P.
Attraction and repulsion by amniotic fluids and their olfactory control in the ewe around parturition.
Physiology & Behavior, 1983, 31 (5), 687-692
- MARTIN N.L., PRICE E.O., WALLACH S.J.R., DALLY M.R.
Fostering lambs by odor transfer : the add-on experiment.
Journal of Animal Science, 1987, 64, 1378-1383
- MELLOR D.J., MURRAY L.
Effects of maternal nutrition on the availability of energy in the body reserves of fetuses at term and in colostrum from Scottish Blackface ewes with twin lambs.
Research in Veterinary Science, 1985a, 39(2), 235-240
- MELLOR D.J., MURRAY L.
Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lamb.
Research in Veterinary Science, 1985b, 39(2), 230-234
- MELLOR, D.J., HODGSON, J.C.
The perinatal period.
In : MARTIN, W.B., AITKEN, I.D.
Diseases of sheep, 3e édition. Edinburgh : Blackwell science ltd, 2000. 44-49
- NASH M.L., HUNGERFORD L., NASH T.G., ZINN G.M.
Risk factors for perinatal and postnatal mortality in lambs.
Veterinary record, 1996, 139, 64-67
- NOWAK R., POINDRON P.
From birth to colostrum, early steps leading to lamb survival.
Reproduction Nutrition Development, 2006, 46(4), 431-446
- OLSON D.P., PARKER C.F., LEAMASTER B.R., DIXON J.E.
Responses of pregnant ewes and young lambs to cold exposure.
Animal Production, 1987, 28 (4), 181-186
- PATUREAU-MIRAND P., BERNARD O., PRUGNAUD J., LEVIEUX D., PION R.
Métabolisme protéique de l'agneau nouveau-né. I. Conséquences de l'ingestion de colostrum sur la glycémie, la gammaglobulinémie et les teneurs en acides aminés libres des tissus.
Reproduction Nutrition Development, 1985, 25 (6), 1047-1060
- PATUREAU-MIRAND P., DEBRAS E., PRUGNAUD J.
Influence de l'ingestion de lactose sur le métabolisme protéique de l'agneau nouveau-né.

Reproduction Nutrition Development, 1986, 26 (2B), 677-682

- PRICE E.O., DUNBAR M., DALLY M.R.
Behavior of ewes and lambs subjected to restraint fostering.
Journal of Animal Science, 1984, 58, 1084-1087
- REGAUDIE R., REVELEAU L.
Le Mouton, 2^{ème} édition, Collection d'Enseignement Agricole, Editions J.-B. Baillière, Paris-VI^e, 1977, 567 p.
- RICORDEAU G., TCHAMITCHIAN L., LEFEVRE C., BRUNEL J.C.
Différences génétiques de viabilité entre agneaux de bergerie Romanov, Berrichon du Cher, F1 Romanov x Berrichon et Finois.
In 3^{ème} journée de la recherche ovine et caprine, Paris, 30 novembre - 17 décembre 1977, 189-199
- ROOK J.S., SCHOLMAN G., WING-PROCTOR S., SHEA M.E
Diagnosis and control of neonatal losses in sheep.
Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 1990, 6(3), 531-562
- RUSSEL, A.
Nutrition of the pregnant ewe.
In Practice, 1985, 7(1), 23-30
- SAGOT L., MEISSONNIER C.
Effet du poids à la naissance sur le taux de mortalité des agneaux.
Journées nationales des GTV, Nantes 2009, 809-811
- SAWALHA R.M., CONINGTON J., BROTHERSTONE S., VILLANUEVA B.
Analyses of lamb survival of Scottish Blackface sheep.
Animal, 2007, 1(1), 151-157
- SCHERER J.
Etude des facteurs associés à la survie néonatale et à la croissance des agneaux en système pastoral, application : effet de l'alimentation prepartum chez des brebis en Uruguay.
Thèse vétérinaire, ENVT, 2004, Toulouse, 90 p.
- SEEGERS H., DENIS B., MALHER X.
Facteurs zootechniques et pertes périnatales en élevage ovin. Revue bibliographique.
3- La qualité de l'agneau naissant.
Recueil de Médecine Vétérinaire, 1982, 158, 785-790
- SEEGERS, H., DENIS, B., MALHER, X. BLAIN, J.J.
Enquête sur la mortalité des agneaux dans les élevages intensifs de l'ouest de la France : 2. l'incidence des pertes.
Recueil de Médecine Vétérinaire, 1984, 160, 643-649
- SHELTON M.
Relation of birth weight to death losses and to certain productive characters of fall-born lambs.

Journal of Animal Science, 1964, 23, 355-359

- SHUBBER A.H., DOXEY D.L., BLACK W.J.M., FITZSIMONS J.
Immunoglobulin levels in ewe colostrum and in lamb serum.
Research in Veterinary Science, 1979, 27, 283
- SIDWELL G.M., EVERSON D.O., TERRILL C.E.
Fertility, prolificacy and lamb livability of some pure breeds and their crosses.
Journal of Animal Science, 1962, 21, 875-879
- SMITH G.M.
Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep.
Journal of Animal Science, 1977, 44(5), 745-753
- SOUTHEY B.R., RODRIGUEZ-ZAS S.L., LEYMASTER K.A.
Survival analysis of lamb mortality in a terminal sire composite population.
Journal of Animal Science, 2001, 79(9), 2298-2306
- THERIEZ M.
Conséquences de l'augmentation de la prolificité sur l'élevage des agneaux et sur la production de viande.
INRA Production Animal, 1991, 4 (2), 161-168
- WAAGE S., VATN S.
Individual animal risk factors for clinical mastitis in meat sheep in Norway.
Preventive Veterinary Medicine, 2008, 87, 229-243
- World Meteorological Organization
Animal Health and Production at Extremes of Weather (Reports of the CAgM Working Groups on Weather and Animal Disease and Weather and Animal Health).
Technical Note No. 191 (WMO-No. 685), Geneva, 1989