

Mortalité néonatale d'agneaux nés en plein air sans aide de l'éleveur

En plein air, le taux de mortalité des agneaux nés sans aide de l'éleveur est deux à trois fois plus élevé que celui des agneaux nés en bergerie. Cette mortalité n'est pas seulement due à des causes physiques et biologiques d'origine animale ou aux conditions météorologiques rigoureuses. Dans cette situation de quasi liberté, le comportement des mères est un facteur important de mortalité des nouveau-nés.

L'agnelage en plein air intégral pose le problème de la survie des jeunes puisque selon Shelley (1970), Knight *et al* (1979) et Sykes (1982), le taux de mortalité des agneaux atteint 25 à 45 % à deux mois, avec 40 à 80 % de mortalité au cours des premiers jours de vie des agneaux (De Ricke 1982, Duchet-Suchaux 1982). L'importance de ce taux de mortalité est généralement imputée aux conditions climatiques, sans qu'il soit tenu compte du comportement de la mère. Ainsi, la majeure partie des pertes au cours des premières 48 heures est

attribuée aux rigueurs météorologiques (Alexander 1966, Obst et Day 1968) ou à la prédation (Alexander *et al* 1967, Rowley 1970). Or, en plein air, les mises bas non assistées par l'éleveur sont fréquemment précédées d'une phase préparatoire d'isolement et de recherche d'abri (Leclerc et Lécivain 1979, Lécivain et Janeau 1987). Une des questions est de savoir dans quelle mesure ce comportement de la mère avant l'agnelage influence le taux de mortalité des nouveau-nés. Les seuls auteurs qui soulignent des troubles du comportement des mères agnelant en plein air rapportent des problèmes consécutifs à une mise bas difficile (Alexander 1960) ou un désintérêt pour le jeune (Arnold et Morgan 1975), ces comportements étant observés avec des charges animales supérieures ou égales à 45 brebis par hectare. Quant aux auteurs ayant étudié les causes de mortalité dans des situations d'élevage extensif, ils l'ont fait à partir des seules données issues de l'examen des cadavres des agneaux et constatent une importante mortalité par inanition sans pouvoir déterminer l'impact du comportement de la mère (Rowley 1970, Houston 1977). Nous avons donc cherché à dégager quelle pourrait être l'influence du comportement de la mère dans des conditions d'élevage à caractère extensif (c'est-à-dire dans des milieux peu productifs, soumis à un chargement animal inférieur à 5 brebis par hectare) afin de quantifier la part de mortalité imputable à l'état des animaux et celle imputable à leur comportement et à l'environnement.

Résumé

L'agnelage en plein air intégral a été observé pendant 4 années dans un troupeau d'une cinquantaine de brebis Lacaune élevées sur le Causse du Larzac (Aveyron). Le taux de mortalité des agneaux à 48 h s'élève à 24 %. Dans ces conditions, 33,5 % de cette mortalité sont attribués à des causes physiques ou biologiques relatives aux mères et aux nouveau-nés, 38,5 % au comportement des mères et 12 % aux rigueurs des conditions météorologiques, 16 % des causes de mortalité restent inconnues.

Parmi les 38,5 % des causes de mortalité dues au comportement des mères, le non isolement *pre-partum* occasionne 7 % de mortalité ; cette cause de mortalité affecte plutôt les agneaux des femelles primipares qui, s'éloignant en moins grand nombre que les femelles multipares pour mettre bas, sont dérangées par la présence du troupeau au moment de la reconnaissance de leur agneau. Par contre, le comportement d'isolement expose les nouveau-nés à la prédation et/ou favorise leur disparition, provoquant 5 % de mortalité. Cette cause de mortalité affecte plutôt les agneaux nés de femelles multipares (puisque elles s'isolent plus que les femelles primipares) ainsi que ceux des portées doubles. Enfin 26,5 % de la mortalité due au comportement des mères résultent de troubles de comportement maternel qui conduisent au rejet-abandon des nouveau-nés ; cette cause de mortalité concerne 8 fois plus les agneaux des femelles primipares.

La mortalité moyenne due aux conditions météorologiques est de 12 %. En fait ce taux de mortalité est très variable, il fluctue selon les années en fonction des aléas climatiques entre 0 et 27 %. Ainsi, même si par vent fort (≥ 3 m/s), plus de la moitié des brebis se réfugient, pour mettre bas à l'abri, dans des zones arbustives, cette utilisation d'abris ne suffit pas à protéger les nouveau-nés lorsque ce vent fort est accompagné de pluies intenses. C'est ainsi que le taux de mortalité dû aux intempéries triple les années où sont réunies un maximum de conditions climatiques rigoureuses.

1 / Conditions expérimentales

Cette étude a été réalisée dans le Sud de la France sur le plateau du Causse du Larzac, à 800

m d'altitude, au domaine INRA de La Fage (Aveyron). Le même troupeau y a été observé durant les périodes d'agnelage de 1976, 1980, 1981 et 1982.

1.1 / Le troupeau

Le troupeau a été constitué en 1972 pour la production de viande, à partir de brebis issues d'un troupeau laitier. Il est composé en moyenne pour les quatre années d'étude par 49 individus dont 82 % de femelles adultes. Tous les animaux, de race Lacaune, sont nés sur parcours excepté en 1976 où il reste 6 brebis originaires du troupeau laitier. Depuis sa constitution, le troupeau est conduit en plein air intégral avec une charge instantanée de 1,9 brebis/ha au moment des observations de 1976 (parc de 30 ha) et 3,8 brebis/ha en 1980, 1981 et 1982 (parc de 12 ha). Les animaux se nourrissent à partir de la végétation sur pied et reçoivent en complément, pendant la période d'agnelage, du foin (1 kg brut /brebis/jour) et de l'orge aplatie (300 g brut /brebis/jour). L'eau est fournie à volonté par une citerne située à l'opposé du lieu de distribution des aliments, de façon à inciter les animaux à utiliser tout l'espace mis à leur disposition. Le pic d'agnelage a lieu en avril. Les mises bas s'étalent en moyenne sur 3 semaines (fécondation en lutte naturelle). La tonte a lieu en juillet, après le sevrage.

Parmi les 196 brebis présentes au cours de ces quatre périodes 156 dont 124 multipares et 32 primipares ont donné naissance à 266 agneaux.

1.2 / Conditions climatiques

Le climat à l'époque de l'agnelage est celui d'une région de moyenne altitude sous influence conjuguée atlantique et méditerranéenne. Durant cette période, les températures minimales journalières varient entre - 3,5° C et + 9,5° C et les températures maximales journalières entre 0° C et + 27,5° C. Le régime des vents est le plus souvent d'Ouest ou de Nord-Ouest et leurs vitesses dépassent souvent 3 m/s (11 km/h). Les précipitations sous forme de pluie atteignent selon les années 21 à 127 mm répartis sur 3 à 16 jours avec au maximum 2 jours de neige par période de mise bas. Les principales variations climatiques inter-annuelles sont précisées dans le tableau 1.

Ces données météorologiques recueillies sur le domaine expérimental ont été complétées sur le terrain par des mesures à proximité immédiate des animaux (température, hygrométrie, vitesse et orientation du vent, appréciation du couvert nuageux).

1.3 / Milieu végétal

La végétation est celle d'une lande typique des milieux de Causse. Elle se caractérise par un couvert herbacé dominant et une strate arbustive occupant 7 à 48 % de la surface totale. Il s'agit essentiellement d'arbustes à feuillage persistant (buis et genévrier) avec çà et là des bosquets d'arbres et d'arbustes à feuilles caduques (noisetier et prunelier).

2 / Méthodes

2.1 / Observation des animaux

Les animaux ont été suivis par observation directe sur un total de 80 journées. Toutes les brebis, numérotées sur les flancs, ont été individuellement repérées à raison d'une localisation toutes les deux heures, du lever du jour à la tombée de la nuit (de 5 h à 19 h GMT), de manière à suivre leur éventuel isolement par rapport au troupeau (isolement = éloignement du groupe supérieur à 50 mètres). Leur position et leur activité (pâturage, repos debout, repos couché, déplacement) ont été directement transcrites sur une carte au 1/1000°. A chaque pointage toutes les brebis étaient observées attentivement quelques instants afin de repérer des traits comportementaux pouvant correspondre à l'approche d'une mise bas (tendance à s'éloigner, fréquence élevée de changements de position...). Les agneaux, identifiés et pesés plus de deux heures après leur naissance de façon à ce qu'il n'y ait pas d'intervention humaine au début de la mise en place du lien mère-jeune, ont été positionnés en même temps que les brebis jusqu'à leur intégration au troupeau soit entre 2 et 72 heures après leur naissance.

2.2 / Diagnostic de mortalité

Quand un agneau mort était retrouvé, ce qui ne fut peut-être pas toujours le cas, il était soumis à un examen systématique externe puis interne. Tout d'abord nous examinions l'état du corps selon la méthode décrite par Rowley (1970) afin de repérer d'éventuelles traces résultant de l'attaque d'un prédateur. Puis nous procédions à l'autopsie afin de vérifier l'état des principaux organes internes (appareils respiratoire et digestif). Quand nous supposions que la mort du nouveau-né pouvait être liée à une insuffisance nutritionnelle, nous examinions l'état et le fonctionnement des mamelles des mères concernées en

Tableau 1. *Caractéristiques climatiques des 4 périodes d'agnelage.*

Avril-Mai	Valeurs extrêmes des températures				Vent nombre de jours		Pluie totale (mm)
	Maximales		Minimales		< 3 m/s	≥ 3 m/s	
1976	0,0	+ 16,5	-3,0	+ 7,0	16	14	127,1
1980	+ 6,0	+ 14,5	-5,0	+ 6,5	0	26	31,8
1981	+ 4,0	+ 18,5	-3,0	+ 9,5	18	12	21,6
1982	+ 7,0	+ 27,5	-3,5	+ 5,5	16	14	61,5

Tableau 2. Taux de mortalité des agneaux à 48 h.

Taille de la portée	Simple	Double	Triple	Total
Agneaux nés	62	174	30	266
Agneaux morts	8	49	4	61
Mortalité observée	13 %	28 %	13 %	23 %
Agneaux portés à l'allaitement artificiel (seraient morts sans intervention)	0	0	20	20
Mortalité corrigée	13 %	28 %	80 %	30 %

notant la présence suffisante ou non de lait. En 1976, les causes de mortalité n'ont pu, dans 10 cas sur 27, être déterminées. Aussi à partir de 1980, avec l'aide d'un vétérinaire, nous avons amélioré notre méthode de diagnostic en suivant celle de Cedraz de Oliveira (1978), c'est-à-dire en portant une attention particulière au tissu adipeux brun périrénal qui, se catabolisant au cours de la thermogénèse, permet de suivre l'état des réserves énergétiques du nouveau-né (Portet 1983). Ainsi les causes de mortalité ont pu être identifiées dans tous les cas les années suivantes (1980, 1981, 1982).

3 / Résultats

3.1 / Bilan global de la mortalité

Le taux de mortalité a été calculé à partir du comptage des agneaux morts ou disparus (morta-

lité observée par défaut : certaines disparitions à l'intérieur de portées doubles ou triples au cours d'un agnelage nocturne pouvant ne pas avoir été repérées) auxquels ont été ajoutés les agneaux sauvés par l'intervention du technicien d'élevage chargé de la conduite du troupeau (mortalité corrigée). Celui-ci est intervenu systématiquement sur les portées triples en conduisant dans une unité d'allaitement artificiel 2 agneaux sur 3 (ceux jugés les plus faibles). Ainsi le taux de mortalité des agneaux à 48 h, calculé sur les trois types de portées (simple, double et triple), s'élève à 23 % pour la mortalité observée et 30 % pour la mortalité corrigée (tableau 2).

L'analyse des causes de mortalité n'a été réalisée que sur la mortalité observée des portées simples et doubles (le technicien d'élevage étant intervenu sur les portées triples). Celle-ci s'élève à 24 % soit 57 cas de mortalité enregistrés parmi les 236 agneaux nés dans ces deux types de portées (tableau 3).

Tableau 3. Causes majeures de mortalité des agneaux à 48 h en plein air en fonction de la taille de la portée.

Portée	Simple		Double		Total	
Agneaux nés	62		174		236	
Agneaux morts	8		49		57	
	nb	%	nb	%	nb	%
Causes physiques ou biologiques relatives aux animaux : 33,5 %						
Brebis : Dystocie, production laitière, hypertrophie mammaire	0	0	16	32,5	16	28
Agneaux : accident à la naissance, malformation/vitalité	1	12,5	2	4	3	5,5
Causes liées au comportement des mères : 38,5 %						
Comportement d'isolement :						
- mère non isolée (n = 32) :						
perturbation par le groupe	1	12,5	3	6	4	7
- mère isolée (n = 90) :						
disparition - prédation	0	0	3	6	3	5
Comportement maternel :						
Rejet - abandon	5	62,5	10	20,5	15	26,5
Causes liées aux conditions météorologiques : 12 %						
Mère abritée ou non (n = 88) :	1	12,5	6	12,5	7	12
Causes inconnues : 16 %						
	0	0	9	18,5	9	16
TOTAL MORTALITÉ	8	13	49	28	57	24

La mortalité à 48 h a été de 24 % en moyenne sur les 4 ans. Le comportement des brebis est à l'origine de plus du tiers de cette mortalité.

Un tiers de la mortalité observée est due à des causes physiques ou biologiques d'origine animale, non directement liées à leur comportement (33,5 %). Ces causes sont relativement aisées à identifier et à attribuer soit à l'état de la mère : dystocie, problème de production laitière, hypertrophie mammaire (28 %) soit à l'état du nouveau-né : accidents à la naissance, malformation/manque de vitalité (5,5 %). L'étude portant sur les pertes précoces n'a montré aucune mortalité d'origine microbienne, virale ou métabolique.

Un autre tiers de la mortalité est lié au comportement des mères (38,5 %). Dans ce cas les causes identifiées sont soit relatives au comportement *pre-partum* d'isolement (12 %) soit imputables à un trouble du comportement maternel proprement dit, juste après la parturition (26,5 %).

Enfin les rigueurs météorologiques causent en moyenne 12 % de mortalité.

Restent 16 % des cas de mortalité que l'on n'a pas su identifier lors de sa première année d'observation.

3.2 / Effet année

La mortalité due aux conditions météorologiques est fortement marquée par un effet année (tableau 4).

Ainsi les 12 % de mortalité calculés sur 4 ans masquent un risque annuel très variable ; nulle en 1980, 1981 et 1982, la mortalité liée aux intempéries atteint 27 % en 1976 (année particulièrement froide et pluvieuse : voir tableau 1). Notons, pour information, que les cas de mortalité dus aux hypertrophies mammaires (4) et aux dystocies (4) enregistrés cette même année, ne révèlent pas un effet année proprement dit, mais traduisent les conséquences de l'origine du troupeau qui a été constitué en 1972 à partir d'animaux laitiers de réforme.

3.3 / Influence de la taille de la portée

Globalement, on constate que la mortalité est plus forte dans les portées doubles que dans les portées simples : 28 % contre 13 % (tableau 3). Si l'on exclut les cas de mortalité pour des causes inconnues dans les portées doubles (9 sur 174), il s'avère que le taux de mortalité plus élevé dans les portées doubles est principalement imputable à

des causes physiques ou biologiques (1 cas sur 8 pour les portées simples contre 18 cas sur 49 chez les doubles) alors que les causes liées aux comportements des mères sont majoritaires dans les portées simples (6 cas sur 8 contre 16 sur 49 dans les portées doubles).

3.4 / Analyse des causes de mortalité liées au comportement des mères et aux conditions météorologiques.

a / Influence du comportement avant agnelage

L'isolement et la recherche d'abri coupe-vent mis antérieurement en évidence (Lécrivain et Janeau 1987) sont deux comportements *pre-partum* propres aux conditions d'élevage en plein air intégral. Ils mettent les nouveau-nés dans des conditions particulières. Il s'agit de savoir si ces comportements ont une influence sur la survie des jeunes.

- Conséquences antagonistes de l'isolement

L'isolement *pre-partum* a un effet favorable dans la mesure où il évite les multiples dérangements que l'on constate entre les individus des couples non isolés. Ainsi chez les mères non isolées, les perturbations par le groupe, à l'origine de l'abandon du jeune, provoquent 7 % de mortalité (tableau 3). Cette mortalité représente 9 % des 32 mises bas enregistrées dans des conditions de non isolement.

L'isolement *pre-partum* a un effet défavorable dans la mesure où il favorise la disparition des agneaux ou leur attaque par des prédateurs. Ainsi ce comportement est à l'origine de 5 % de la mortalité par disparition prédation des agneaux (tableau 3), aucun cas n'ayant été enregistré chez les femelles non isolées. Parmi les trois agneaux disparus un seul a été retrouvé. Il portait des traces au cou, caractéristiques d'une attaque de renard. La pesée immédiate de ce nouveau-né âgé de 48 heures, indiquant une prise de poids égale à 600 g, prouve qu'il avait tété normalement. L'examen du tissu adipeux brun périrénal, ne montrant pas de thermogenèse excessive, atteste que l'animal n'avait pas souffert de froid. D'autres jeunes, issus de troupeaux voisins, ont également été découverts morts, dans des terriers proches occupés par des renardeaux, malgré une augmentation satisfaisante de leur poids et un état

L'isolement a un effet favorable dans la mesure où il évite au couple mère-jeune d'être dérangé par le troupeau, mais aussi un effet néfaste puisqu'il favorise la disparition des agneaux ou leur attaque par des prédateurs.

Tableau 4. Répartition interannuelle des cas de mortalité des agneaux à 48 h.

Année	1976	1980	1981	1982
Nombre de naissances	94	53	56	63
Causes physiques ou biologiques relatives :				
- aux mères	8	6	2	0
- aux jeunes	0	0	1	2
Disparition - prédation	0	1	2	0
Perturbation par le groupe	2	0	0	2
Rejet - abandon	0	4	6	5
Conditions météorologiques	7	0	0	0
Inconnues	9	0	0	0
Nombre total d'agneaux morts	26	11	11	9

correct de leur tissu adipeux brun périrénal. Ces observations nous conduisent à penser que, malgré leur vigueur, ces agneaux ont été chassés vivants. Il faut souligner que seules des femelles ayant mis bas des doubles ont été touchées. Cette plus grande vulnérabilité peut s'expliquer en partie par la stratégie d'attaque du renard qui tourne autour de la mère et de ses jeunes, cherchant à les séparer pour saisir l'un des agneaux. Cette plus grande vulnérabilité doit également affecter les agneaux des portées triples.

- Effet des conditions météorologiques sur le nouveau-né : insuffisance de l'utilisation des arbustes comme abri

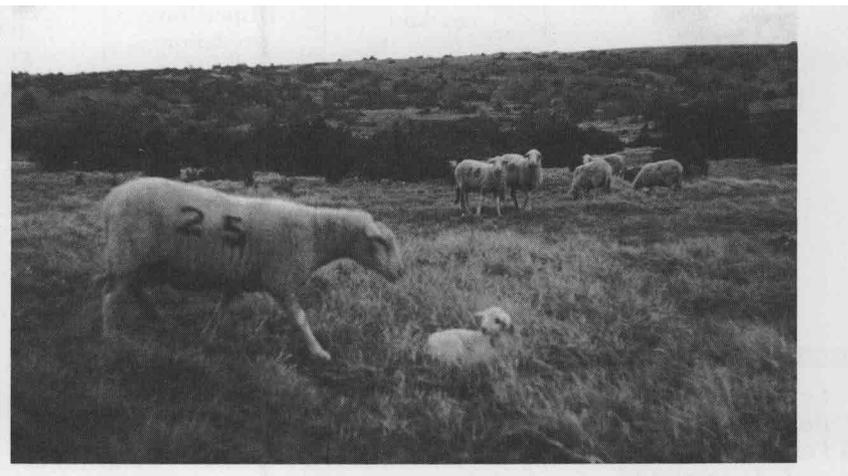
Même si le taux d'utilisation des abris naturels passe de 50 % à plus de 75 % quand la vitesse du vent atteint ou dépasse 3 m/s (Lécrivain et Janeau 1987), on constate que cette recherche d'abri ne suffit pas à protéger totalement les nouveau-nés. En effet, une moyenne de 12 % de la mortalité des agneaux est imputée à certaines conditions météorologiques rigoureuses : non pas aux températures extrêmes, mais à la pluie accompagnée de vent (tableau 3). Ainsi avec des précipitations faibles (≤ 8 mm), l'augmentation de la vitesse du vent n'a pas d'effet sur le taux global de mortalité (tableau 5).

Mais si au vent s'ajoute une pluie intense ou persistante, le taux global de mortalité croît de manière très significative. Il atteint 70 % des naissances les jours de vent fort (≥ 3 m/s) et de pluie importante (> 8 mm) contre 18 à 25 % dans des conditions moins rigoureuses. En effet, si l'on peut penser que les animaux améliorent leur confort lorsqu'ils se tiennent le long des arbustes, ils n'en sont pas moins mouillés lorsque la pluie dure. Cet état affecte particulièrement les nouveau-nés. Il s'ensuit un ralentissement de leur vitalité qui se traduit par une réduction du nombre de leurs réponses aux stimuli maternels conduisant habituellement à la tétée.

b / Influence du comportement maternel : effet de la parité des mères sur leur comportement de rejet-abandon.

Globalement le risque de mortalité lié au comportement des mères est 4 fois plus élevé pour les agneaux des femelles primipares que pour les agneaux des femelles multipares (tableau 6).

On constate que parmi les trois causes de mortalité relevant du comportement des mères, le rejet-abandon est la principale origine de cette différence. Ainsi le taux de mortalité imputable au rejet-abandon du nouveau-né par



Au moment de la mise bas, la proximité du troupeau peut perturber la relation mère-jeune et conduire à l'abandon du nouveau-né.

Non-isolement et perturbation par le groupe

Dérangées par la présence du groupe, les femelles non isolées sont à la fois attirées par leurs congénères et par le nouveau-né. Ainsi certaines mères ne réussissent pas à maintenir un contact suffisamment étroit avec leur jeune et le phénomène s'aggrave si une brebis étrangère s'approche (il s'agit en général d'une femelle sur le point de mettre bas). Dans ce cas la mère tente de repousser l'intruse et passe alors plus de temps à surveiller la « voleuse » potentielle qu'à s'occuper de son agneau. L'intruse quant à elle, s'avance vers le nouveau-né et si possible, l'attire en le léchant. La confusion s'installe chez le jeune qui se tourne autant vers l'étrangère que vers sa mère, à un moment où leur lien n'est pas encore suffisamment établi pour que l'agneau puisse différencier les deux brebis. Une fois le trouble établi et alors que l'intruse est sur le point de mettre bas, cette dernière s'éloigne, la plupart du temps, de celui qui a été l'objet de ses convoitises. Ce type de perturbation conduit les nouveau-nés, peu aidés par leur mère mais pas forcément repoussés, à ne pas téter ou à téter insuffisamment pour survivre. Ainsi cet ensemble de comportements conduit rarement en plein air à un vol définitif : parmi les 49 mises bas observées sans interruption entre 2 et 12 heures, un seul agneau détourné puis adopté a été élevé jusqu'au sevrage. Dans ce cas le couple « voleuse - jeune détourné » avait eu le temps d'établir un lien suffisamment stable, avant la propre mise bas de la mère adoptive (48 h après) qui délaisa son agneau au profit de l'agneau détourné.

Tableau 5. Conditions météorologiques le jour des mises bas et mortalité des agneaux.

	Vitesse moyenne du vent					
	< 3 m/s		≥ 3 m/s			
Hauteur moyenne de pluie :	Nombre d'agneaux nés	Nombre d'agneaux morts	%	Nombre d'agneaux nés	Nombre d'agneaux morts	%
H ≤ 3 mm	104	22	21*	91	21	21*
3 < H ≤ 8 mm	8	2	25*	12	3	25*
H > 8 mm	11	2	18*	10	7	70(n)

* différence significative par rapport à (n) : P < 0,001.

Tableau 6. Relations entre la parité des brebis et les causes de mortalité des agneaux liées au comportement des mères en situation de plein air.

Femelles agnelant	Cause de mortalité							
	Disparition prédation		Perturbation par le groupe		Rejet abandon		Total	
	Nbre mères concernées	%	Nbre mères concernées	%	Nbre mères concernées	%	Nbre mères concernées	%
primipares n= 32	0	0	1	3	8	25a	9	28a
multipares n= 124	3	2,5	2	2	4	3b	9	7b

a-b : différence significative à $P < 0,001$.

Le comportement de rejet-abandon, à l'origine du quart de la mortalité, est beaucoup plus fréquent chez les primipares que chez les multipares.

la mère s'élève à 26,5 % de la mortalité totale (tableau 3). Ce comportement est enregistré huit fois plus souvent chez les femelles primipares que chez les femelles multipares (Tableau 6). Le faible nombre de femelles primipares de 1 an observées ne nous permet pas de tester l'influence de l'âge des femelles primipares sur le comportement de rejet-abandon. Par contre ce comportement noté chez les femelles multipares correspond, dans les quatre cas observés, à la répétition d'un rejet enregistré l'année précédente. Enfin parmi les 15 agneaux chassés ou délaissés et morts d'inanition, nous n'avons observé qu'un cas d'adoption (ne s'agissant pas, dans ce cas, d'un vol) ; celui-ci est survenu à la suite d'un rejet de la part d'une femelle primipare. Ceci n'a pas empêché la mère adoptive (également une femelle primipare) de mettre bas 24 heures plus tard et d'élever simultanément deux jeunes jusqu'au sevrage.

4 / Discussion-Conclusion

L'agnelage en plein air dans un grand parc se caractérise par l'expression relativement libre du comportement des brebis, par la non assistance de l'éleveur et par des conditions atmosphériques variables pouvant être rigoureuses. Dans ces conditions, la mortalité des agneaux ayant pour origine le comportement des mères représente plus du tiers de la mortalité totale.

Le comportement d'isolement *pre-partum* favorise des soins maternels attentifs envers les nouveau-nés et soustrait les jeunes aux éventuelles mères « voleuses ». Sous cet angle, le comportement d'isolement diminue de 7 % les risques de mortalité des agneaux. Mais cet isolement présente un effet pervers en exposant les agneaux à des risques de prédation et en favorisant leur disparition. Ainsi il augmente les risques de mortalité de 5 %. Dans nos conditions d'élevage seuls les agneaux isolés ont été attaqués par des prédateurs ; mais Gluesling (1977) observe, dans le Montana, que même des agneaux périphériques au troupeau, c'est-à-dire moins éloignés du groupe que dans notre étude, peuvent être attaqués par des coyotes. D'après la bibliographie la prédation s'effectue essentiellement sur des agneaux morts ou faibles. Nous avons observé pour notre part que même des agneaux en bonne santé, étaient emportés, parfois bien après leurs

premières 48 heures de vie. Mac Adoo et Kebe-now (1978) suspectent même que la vitalité des agneaux les rend plus attractifs. D'après les observations faites par Alexander *et al* (1967), comme d'après les nôtres, il est manifeste que les renards tuent pour nourrir leurs jeunes. Enfin, il apparaît que les agneaux des femelles multipares, qui présentent une probabilité d'isolement deux fois plus grande que les femelles primipares (Lécrivain et Janeau 1987), ont plus de risques d'être attaqués par un prédateur, risques augmentés lorsqu'ils s'agit d'une portée double. Quant aux femelles qui restent dans le groupe pour mettre bas, on note leurs difficultés à garder un contact privilégié avec leur jeune permettant la mise en place d'une relation solide entre eux. Dans ce cas ce sont les jeunes des femelles primipares, dont la probabilité de mettre bas au sein du groupe est trois fois supérieure à celle des femelles multipares, qui sont prédisposés à être délaissés.

Utilisés comme « coupe vent », les abris naturels restent inefficaces contre la pluie ; dans des conditions difficiles de vent fort et de pluie intense, ces abris ne protègent pas suffisamment les agneaux. Selon nos observations le taux de mortalité dû aux conditions météorologiques peut fluctuer selon les années entre 0 et 27 %. Pour prévenir cet effet il semble, selon Watson *et al* (1968) que seul un abri couvert puisse être efficace. Mais un tel aménagement pourrait empêcher les brebis de s'isoler, à moins de disperser dans l'enclos des petits abris artificiels couverts.

En ce qui concerne le comportement maternel nos résultats montrent que le quart de la mortalité totale, soit 26,5 %, est dû au rejet-abandon des agneaux. Avec une densité animale de 45 brebis par hectare, plus élevée que la nôtre, Arnold et Morgan (1975) n'enregistrent que 16 % de mortalité liée à ce comportement ; mais il s'agit de races différentes dont certaines, telle la race Mérinos, sont réputées plus grégaires que les brebis de race Lacaune. Le taux d'abandon des agneaux n'est pas, dans notre cas, plus important dans les portées doubles que dans les portées simples comme l'ont noté Alexander (1960) ou Hight et Jury (1969). Mais nous avons constaté par contre que ce taux d'abandon était lié, comme pour l'isolement *pre-partum*, à la parité des femelles. Ainsi, nos résultats indiquent que les agneaux des femelles primipares sont significativement

plus touchés que les agneaux des femelles multipares ce qui est en accord avec les résultats d'Arnold et Dudsinski (1978). En fait il semble que l'expérience des mères soit déterminante dans l'intérêt qu'elles portent à leur jeune agneau. Il est donc nécessaire que la première mise bas se déroule sans problème majeur comme cela avait déjà été évoqué par Havet (1983). Bien sûr, cette différence de comportement entre les femelles primipares et les femelles multipares n'est pas spécifique au plein air. Elle a déjà été observée en bergerie (Raksany 1979, Poindron 1981) mais, dans ces conditions, elle s'estompe au cours des trois premières heures après la mise bas comme l'a montré Poindron (1981) alors qu'en plein air, l'environnement plus rigoureux ne favorise pas d'amélioration. La parité des brebis est donc un facteur de risque important à considérer dans une situation d'élevage où l'agnelage n'est pas assisté.

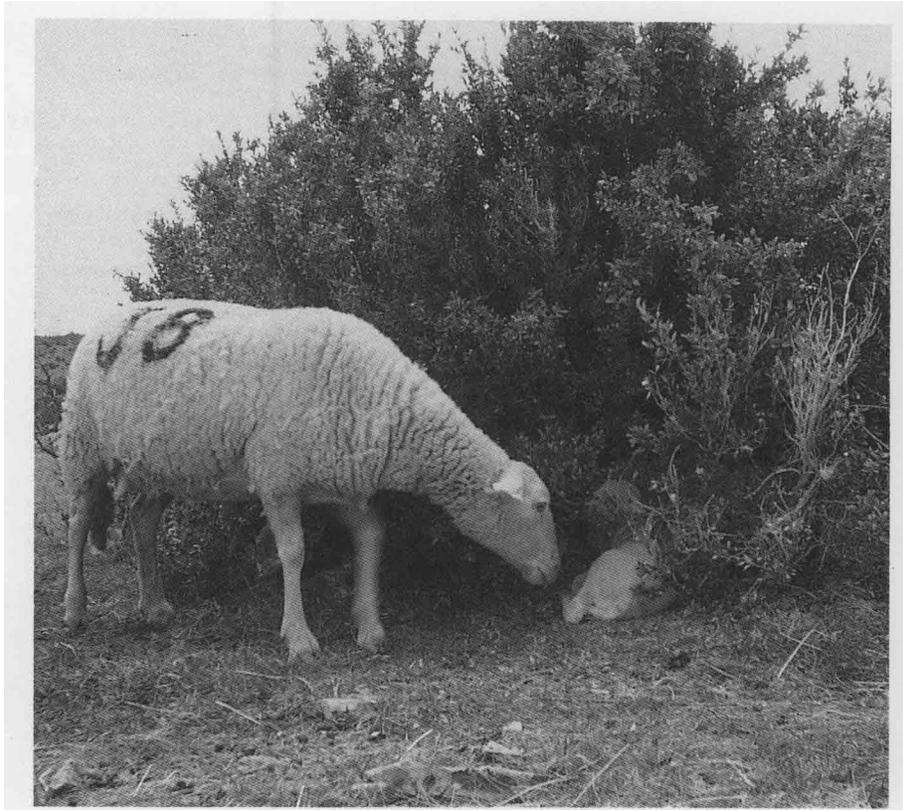
La mortalité moyenne des agneaux à 48 heures, enregistrée en plein air, est deux fois supérieure à celle enregistrée en bergerie. Elle est également deux fois supérieure à celle rapportée par Clutton-Brock *et al* (1982) pour des faons vivant à l'état sauvage. Mais ce type de comparaison doit être considéré avec beaucoup de prudence. En effet, il est important de tenir compte, pour les animaux sauvages, de leur âge à la première mise bas, de leur fertilité et de leur prolificité sur toute la durée de leur vie. Ainsi par exemple, une biche élèvera sur 13-14 ans d'existence 4 à 6 faons alors qu'une brebis devra produire 8 à 10 agneaux au cours de 7-8 ans.

Pour diminuer cette mortalité en élevage, il est nécessaire de suivre quelques règles élémentaires. Ces règles doivent s'inscrire dans une logique d'élevage en plein air ce qui signifie des investissements limités et une surveillance minimum.

Pour réaliser peu d'investissements, on tablera sur le choix d'animaux résistants plutôt que sur la mise à disposition de petits abris couverts. La constitution d'un troupeau de plein-air devra se réaliser sur plusieurs années : au départ, on choisira un lot de brebis en bon état et pour augmenter la taille du troupeau on sélectionnera les agneaux ayant survécu à l'agnelage sans assistance et à l'élevage en plein air.

La surveillance minimum portera sur 4 points essentiels :

- distribution du complément alimentaire à l'écart du point d'eau afin de favoriser une utilisation maximale du parc.
- réforme drastique des brebis incapables de mener leurs agneaux jusqu'au sevrage deux années de suite, que ce soit pour des problèmes de nature physique ou biologique (conformation, hypertrophie mammaire, production laitière) ou des problèmes de nature comportementale (brebis incapables de s'éloigner du troupeau).
- contrôle systématique du comportement maternel des femelles primipares, quitte à les regrouper pour les surveiller plus facilement lors de leur première mise bas et à opérer une



Les brebis s'isolent fréquemment derrière les arbustes pour agneler. Cependant, ces abris ne sont pas suffisants pour protéger les agneaux des vents forts accompagnés de pluies abondantes.

sélection sur leurs aptitudes maternelles avant de les introduire dans un troupeau de plein-air où elles doivent se débrouiller seules.

- contrôle des populations de prédateurs, en cessant d'alimenter tout au long de l'année leur source de nourriture avec des cadavres de brebis ou d'agneaux abandonnés dans les parcs d'élevage ou à proximité ; en évitant, dans la mesure du possible, de synchroniser la période d'agnelage avec celle de l'élevage des renardeaux ; en limitant les populations de renards durant l'hiver.

Références bibliographiques

- ALEXANDER G., 1960. Maternal behaviour in the Merino ewe. Proc of Aust. Soc. Anim. Prod., 3 : 105-114.
- ALEXANDER G., WILLIAMS D., 1966. Teet seeking activity in newborn lambs : the effect of cold. J. Agric. Sci., Camb., 67 : 181-189.
- ALEXANDER G., MANN T., MULHEARN C.J., ROWLEY I.C.R., WILLIAMS D., WINN D., 1967. Activities of foxes and crows in a flock of lambing ewes. Aust. J. of Exp. Agr. and Anim. Husbandry, 7 : 329-336.
- ARNOLD G.W., DUDSINSKI M.L., 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. Maternal behaviour. Elsevier scientific publishing company. Amsterdam. Oxford. New York, 5 : 137-167.
- ARNOLD G.W., MORGAN P.D., 1975. Behaviour of the ewe and lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. Appl Anim. Ethology, 2 : 25-46.
- CEDRAZ DE OLIVEIRA A., 1978. Mortalidade perinatal em ovinos no Rio Grande Do Sul. Referência especial ao diagnóstico. Thèse Vétérinaire (physiologie de la reproduction), Université de Santa Maria (Brasil) : 74 pp.
- CLUTTON-BROCK T.H., GUINNESS F.E., ALBON S.D., 1982. Reproductive success in Hinds in Red Deer : Behaviour and Ecology of two sexes. Ed. The University of Chicago Press, Chicago U.S.A. ISBN : -0-226-11057-5, 5 : 80-103.

- DE RICKE J., 1982. Influence du milieu et du mode d'élevage sur la pathologie périnatale de l'agneau. 7e Journées de la Recherche Ovine et Caprine. INRA - ITOVIC - SPEOC. Paris, 247-255.
- DUCHET-SUCHAUX M., 1982. Mortalité et morbidité périnatales chez les ovins : point de vue du pathologiste. 7e Journées de la Recherche Ovine et Caprine. INRA - ITOVIC - SPEOC. Paris, 232-246.
- GLUESING E.A., 1977. Sheep behaviour and vulnerability to coyote. *Ecology. Diss Absts.* 1978, 38(12) : 5733-B.
- HAVET A., 1983. Mortalité et viabilité des agneaux. Recherche des conditions de maîtrise des agnelages en plein air. Thèse de Docteur-Ingénieur. INA Paris-Grignon : 87 pp.
- HIGHT G.K., JURY K.E., 1969. Lamb mortality in hill country flocks. *Proc. of New. Zel. Soc. of Anim. Prod.*, 29 : 21-232.
- HOUSTON D., 1977. The effect of hooded crows on hill sheep farming in Argyll Scotland. The food supply of hooded crows. *J. Appl. Ecol.*, 14(1) : 17-29.
- KNIGHT J.W., HIGHT G.K., WINN G.W., 1979. The influence of sires on lamb survival. *Proc. New. Zel. Soc. Anim. Prod.*, 39 : 87-93.
- LECLERC B., LÉCRIVAIN E., 1979. Etude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur le Causse du Larzac. Thèse de 3ème cycle, Univ. Rennes, 344 pp.
- LÉCRIVAIN E., JANEAU G., 1987. Comportement d'isolement et de recherche d'abri de brebis agnelant en plein air dans un système d'élevage à caractère extensif. *Biol. Behav.*, 12 : 127-148.
- MCADOO J.K., KLEBENOW D.A., 1978. Predation on range sheep with no predator control. *J. of Range Management*, 31(2) : 11-114.
- OBST J.M., DAY H.R., 1968. The effects of inclement weather on mortality of Merino and Corriedale lambs on Kangaroo Island. *Proc. Austr. Soc. Anim. Prod.*, 7 : 239-242.
- POINDRON P., 1981. Contribution à l'étude des mécanismes de régulation du comportement maternel chez la brebis (*Ovis aries* L.). Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Provence (Aix - Marseille I), 252 pp.
- PORTET R., 1983. Le tissu adipeux brun. *Pour la Science*, 66 : 64-71.
- RAKSANY I., 1979. Comparaison du comportement maternel chez des brebis primipares et multipares de race Ile de France, Préalpes du Sud ou Romanov. Mémoire de fin d'Etudes E.N.S.F.A. - INRA, 26 pp.
- ROWLEY I., 1970. Lamb predation in Australia : Incidence, predisposing conditions, and the identification of wounds. *Wildl. Res.*, 15 : 79-123.
- SHELLEY L., 1970. Interrelationships between the duration of parturition, post natal behaviour of ewes and lambs and the incidence of neonatal mortality. *Proc. Austr. Soc of Anim. Prod.*, 8 : 348-352.
- SYKES A.R., 1982. The shelter requirements of the newborn lamb. *Proc. of the New Zel. Soc. of Anim. Prod.*, 42 : 7-11.
- WATSON R.H., ALEXANDER G., CUMMING I.A., MAC DONALD J.W., MAC LAUGHLIN J.W., RIZZOLI D.J., WILLIAMS D., 1968. Reduction of perinatal loss of lambs in winter in Western Victoria by lambing in sheltered individual pens. *Proc. Soc of Anim. Prod.*, 7 : 243-249.

Elisabeth LECRIVAIN, G. JANEAU. **Outdoor lambing without shepherd help : neonatal lamb mortality.**

The mortality rate at 48 hours of age of Lacaune lambs born in the open in extensive conditions reaches 24 % : 33.5 % of this mortality are related to physical or biological problems in mothers and their offspring, 38.5 % are related to the mother's comportment, 12 % to weather conditions and 16 % allocated to unknown causes.

As more than a third of this mortality rate is related to the behaviour of mothers, the effect of their prelambing behaviour on lamb mortality was studied. Thus, non-isolation induced 7 % of lamb mortality related to disturbance by the flock. This mortality concerned mostly lambs from primiparous females which isolated themselves half as frequently as multiparous females. On the contrary, isolation behaviour induced 5 % of lamb mortality due to disappearance or fox predation. This mortality concerned mostly the lambs of multiparous females and twins. Lastly, the desertion of new borns was the cause of 26.5 % of lamb mortality. This mortality concerned mostly the lambs of primiparous females which deserted their lambs 8 times more frequently than multiparous ewes.

Concerning the shelter seeking behaviour, we recorded an average of 12 % of lamb mortality related to meteorological condition. Though more than half of ewes lamb sheltered from the wind in shrubby areas when the wind speed was $\geq 3\text{m/s}$, this behaviour did not protect the new-borns from heavy rain. Thus mortality rate related to meteorological conditions fluctuated between 0 % in mild weather conditions and 27 % in bad years.

LECRIVAIN Elisabeth, JANEAU G. 1988. Mortalité néonatale d'agneaux nés en plein air sans aide de l'éleveur. *INRA Prod. Anim.*, 1 (5), 331-338.