

ROYAUME DU MAROC



المعهد الوطني للبحث الزراعي
Institut National de la Recherche Agronomique

L'élevage du mouton et ses systèmes de production au Maroc



TABLE DES MATIERES

Généralités sur l'élevage ovin du Maroc	
1. L'élevage ovin au Maroc : de la production à la consommation	3
2. L'élevage ovin au Maroc : de la production à la consommation	3
3. La situation de la contribution des producteurs à la recherche	33
4. L'engagement et le rôle du producteur au développement du secteur de l'élevage au Maroc	33
L'élevage du mouton	
et ses systèmes de production au Maroc	
Systèmes de production ovins	
1. Typologie des systèmes de production ovins	71
2. L'élevage	71
Pastoral de l'Orient	
<i>Edité par</i>	
Bouchaib BOULANOUAR	
&	
Raymond PAQUAY	
3. Caractéristiques, atouts et contraintes de l'élevage ovin au Maroc	117
4. L'élevage ovin au Maroc	117
5. L'élevage ovin au Maroc	117
6. L'élevage ovin au Maroc	117
7. L'élevage ovin au Maroc	117
8. L'élevage ovin au Maroc	117
9. L'élevage ovin au Maroc	117
10. L'élevage ovin au Maroc	117
11. L'élevage ovin au Maroc	117
12. L'élevage ovin au Maroc	117
13. L'élevage ovin au Maroc	117
14. L'élevage ovin au Maroc	117
15. L'élevage ovin au Maroc	117
16. L'élevage ovin au Maroc	117
17. L'élevage ovin au Maroc	117
18. L'élevage ovin au Maroc	117
19. L'élevage ovin au Maroc	117
20. L'élevage ovin au Maroc	117
21. L'élevage ovin au Maroc	117
22. L'élevage ovin au Maroc	117
23. L'élevage ovin au Maroc	117
24. L'élevage ovin au Maroc	117
25. L'élevage ovin au Maroc	117
26. L'élevage ovin au Maroc	117
27. L'élevage ovin au Maroc	117
28. L'élevage ovin au Maroc	117
29. L'élevage ovin au Maroc	117
30. L'élevage ovin au Maroc	117
31. L'élevage ovin au Maroc	117
32. L'élevage ovin au Maroc	117
33. L'élevage ovin au Maroc	117
34. L'élevage ovin au Maroc	117
35. L'élevage ovin au Maroc	117
36. L'élevage ovin au Maroc	117
37. L'élevage ovin au Maroc	117
38. L'élevage ovin au Maroc	117
39. L'élevage ovin au Maroc	117
40. L'élevage ovin au Maroc	117
41. L'élevage ovin au Maroc	117
42. L'élevage ovin au Maroc	117
43. L'élevage ovin au Maroc	117
44. L'élevage ovin au Maroc	117
45. L'élevage ovin au Maroc	117
46. L'élevage ovin au Maroc	117
47. L'élevage ovin au Maroc	117
48. L'élevage ovin au Maroc	117
49. L'élevage ovin au Maroc	117
50. L'élevage ovin au Maroc	117
51. L'élevage ovin au Maroc	117
52. L'élevage ovin au Maroc	117
53. L'élevage ovin au Maroc	117
54. L'élevage ovin au Maroc	117
55. L'élevage ovin au Maroc	117
56. L'élevage ovin au Maroc	117
57. L'élevage ovin au Maroc	117
58. L'élevage ovin au Maroc	117
59. L'élevage ovin au Maroc	117
60. L'élevage ovin au Maroc	117
61. L'élevage ovin au Maroc	117
62. L'élevage ovin au Maroc	117
63. L'élevage ovin au Maroc	117
64. L'élevage ovin au Maroc	117
65. L'élevage ovin au Maroc	117
66. L'élevage ovin au Maroc	117
67. L'élevage ovin au Maroc	117
68. L'élevage ovin au Maroc	117
69. L'élevage ovin au Maroc	117
70. L'élevage ovin au Maroc	117
71. L'élevage ovin au Maroc	117
72. L'élevage ovin au Maroc	117
73. L'élevage ovin au Maroc	117
74. L'élevage ovin au Maroc	117
75. L'élevage ovin au Maroc	117
76. L'élevage ovin au Maroc	117
77. L'élevage ovin au Maroc	117
78. L'élevage ovin au Maroc	117
79. L'élevage ovin au Maroc	117
80. L'élevage ovin au Maroc	117
81. L'élevage ovin au Maroc	117
82. L'élevage ovin au Maroc	117
83. L'élevage ovin au Maroc	117
84. L'élevage ovin au Maroc	117
85. L'élevage ovin au Maroc	117
86. L'élevage ovin au Maroc	117
87. L'élevage ovin au Maroc	117
88. L'élevage ovin au Maroc	117
89. L'élevage ovin au Maroc	117
90. L'élevage ovin au Maroc	117
91. L'élevage ovin au Maroc	117
92. L'élevage ovin au Maroc	117
93. L'élevage ovin au Maroc	117
94. L'élevage ovin au Maroc	117
95. L'élevage ovin au Maroc	117
96. L'élevage ovin au Maroc	117
97. L'élevage ovin au Maroc	117
98. L'élevage ovin au Maroc	117
99. L'élevage ovin au Maroc	117
100. L'élevage ovin au Maroc	117

Conception et Réalisation : NADACOM
Tél. : 037 68 25 50

ISBN : 9981 - 1994 - 7 - 8
DL : 2006/2391

**Le contenu des différents chapitres
n'engage que la responsabilité de leurs auteurs**

TABLE DES MATIERES

PARTIE I	Généralités sur l'élevage ovin au Maroc	
Chapitre 1	L'élevage ovin au Maroc : de la production à la consommation <i>B. Boulanouar et A. Benlekhal</i>	3
Chapitre 2	Évaluation de la contribution des institutions de recherche, d'enseignement et de vulgarisation au développement du secteur de l'élevage au Maroc <i>M. T. Sraïri</i>	33
Chapitre 3	Rôle de l'organisation professionnelle dans le développement de l'élevage ovin <i>A. Boukallouch et B. Fenniri</i>	49
PARTIE II	Systèmes de production ovins	
Chapitre 4	Typologie des systèmes de production ovins <i>B. Boulanouar</i>	71
	Pastoral de l'Oriental	
Chapitre 5	Caractérisation, atouts et contraintes de l'élevage ovin au Maroc oriental <i>A. Bechchari, M. Acherkouk, M. El Koudrim et A. Maatougui</i>	77
Chapitre 6	Caractérisation économique de l'élevage ovin dans les hauts plateaux de l'Oriental <i>A. Maatougui, M. Acherkouk et A. Bouayad</i>	91
Chapitre 7	Etat, gestion et contraintes des parcours du Maroc oriental <i>M. El Koudrim, A. Maatougui, A. Bechchari, M. Acherkouk, H. Mahyou et M. Rahmi</i>	103
	Agro-sylvo-pastoral du Moyen Atlas	
Chapitre 8	Caractéristiques, atouts et contraintes de l'élevage ovin au Moyen Atlas <i>A. Chergaoui et B. Boulanouar</i>	119
Chapitre 9	Conduite actuelle des troupeaux ovins et voies d'amélioration : cas du Moyen Atlas central <i>B. El Amiri</i>	143
	Agro-pastoral du bour défavorable	
Chapitre 10	L'élevage ovin en bour défavorable : caractéristiques, atouts et contraintes <i>O. Tarhzouti, B. Boulanouar et M. Sibaoueih</i>	161

Chapitre 11	Conduite et amélioration de la reproduction des ovins dans le bour défavorable	179
	<i>M. Chentouf, N. Hamidallah, A. Chikhi, B. Boulanouar, J-L. Bister et R. Paquay</i>	
Chapitre 12	Caractérisation zootechnique et génétique des races ovines Boujaâd et Sardi	203
	<i>A. Chikhi et I. Boujenane</i>	
Agro-pastoral du bour atlantique		
Chapitre 13	Caractéristiques de l'agriculture et situations alimentaires du cheptel dans la zone Bour Atlantique intermédiaire	215
	<i>A. El Housni, M. Bendaou, E.H. El Maadoudi et B. Boulanouar</i>	
Chapitre 14	Amélioration de la production ovine par le croisement	239
	<i>M. El Fadili</i>	
Chapitre 15	Reproduction de la Timahdite et de sa croisée (F1) avec la D'man	259
	<i>Y. Birdaha, J-L Bister, B. Boulanouar et R. Paquay</i>	
Oasien		
Chapitre 16	Place de l'élevage dans les systèmes de production oasiens	275
	<i>C. Kradi et B. Boulanouar</i>	
Chapitre 17	Performances zootechniques de la race ovine D'Man	299
	<i>M. Kerfal</i>	
PARTIE III Recherches transversales		
Chapitre 18	Besoins énergétiques des brebis au cours du cycle de production	317
	<i>A. Guerouali et B. Boulanouar</i>	
Chapitre 19	Intoxications d'origine végétale chez les ovins au Maroc	335
	<i>D. Lamnaouer et E.H. Abdennebi</i>	
Chapitre 20	Outils biotechnologiques pour l'étude des ovins au Maroc	353
	<i>Moumni M.</i>	
PARTIE IV Perspectives de l'élevage ovin		
Chapitre 21	Perspectives de l'élevage ovin au Maroc	377
	<i>B. Boulanouar et R. Paquay</i>	

PREFACE

L'élevage du mouton est une activité importante pour le Maroc et les marocains. Sa prédominance à travers le Royaume découle de son adaptation à la majorité des agro-écosystèmes qui y existent. L'adaptation de cette espèce est due à la biodiversité de ses races d'une part et à sa flexibilité en tant qu'unité de production par rapport au contexte socio-économique et foncier du Maroc d'autre part.

Dans sa première partie, l'ouvrage décrit l'état des lieux du secteur ovin et énumère ses contraintes et ses atouts ainsi que les conditions nécessaires à son développement. Elle présente les actions des pouvoirs publics pour le développement de l'élevage ovin ainsi que les projections en matière de production prévues pour ce secteur à l'horizon 2020. Le rôle capital de la recherche, de la vulgarisation et de la profession dans le développement du secteur est également mis en relief dans cette partie.

De ce premier bilan, il ressort que malgré les efforts non négligeables entrepris par les pouvoirs publics (développement, recherche et formation) et par la profession, la productivité de l'élevage ovin reste faible. Pour l'ensemble du pays, elle ne serait que de 12 kg d'agneau par brebis et par an permettant une production nationale de 100.000 tonnes de viandes ovines par an. Cette situation trouve sa raison au niveau des faibles performances des brebis et des agneaux ; elles-mêmes dues à une maîtrise insuffisante de la conduite des troupeaux en matière de génétique, d'alimentation et de reproduction. Les implications directes d'un tel constat sont la cherté des coûts de production et la faible consommation de la viande ovine.

Suite à une programmation participative des recherches sur l'ovin à l'INRA, associant chercheurs, producteurs, décideurs et développeurs, il est apparu clairement que le développement de la filière ovine passe par une meilleure connaissance des systèmes de production dans leur diversité, par la mise à la disposition des producteurs de variantes techniques performantes, adaptées et à coût raisonnable et par la mise à la disposition des décideurs et planificateurs des informations nécessaires à la prise de décisions au niveau sectoriel.

Pour répondre à cette demande de recherche sur les ovins, l'INRA s'est penché pendant les dix dernières années sur ces questions en mettant en œuvre des recherches participatives sur le terrain et en station dans cinq agro-écosystèmes majeurs de production ovine, à savoir le système pastoral de l'Oriental, le système agro-sylvo-pastoral du Moyen Atlas, le système agro-pastoral en bour défavorable, le système agro-pastoral en bour atlantique, et le système oasisien.

L'ouvrage décrit dans sa deuxième partie les acquis des recherches effectuées et ce pour chacun des cinq systèmes de production identifiés.

Des recherches transversales, effectuées par d'autres institutions de recherches (parfois en collaborations avec l'INRA) sont consignées dans la troisième partie de l'ouvrage.

Dans la partie perspective, le futur de la filière ovine est traité à la lumière des exigences des performances technico-économiques, du respect des ressources naturelles et du modèle de consommation actuel et projeté des viandes rouges en général et ovine en particulier. Il apparaît dans cette analyse que le futur de la production ovine s'avère difficile lorsqu'on prend en considération l'ouverture de notre marché à un certains produits animaux et aux aliments. Aussi des actions en matière de politiques de l'état, d'organisation des producteurs et de soutien à la recherche et au transfert des résultats s'avèrent plus que nécessaires afin d'assurer la mise à niveau de la filière.

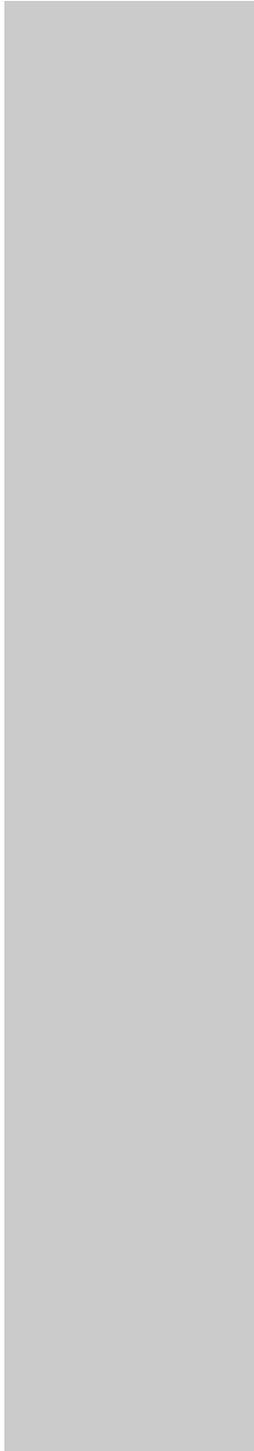
Je voudrais rendre hommage à tous les auteurs qui ont bien voulu contribuer à la préparation de cet ouvrage collectif qui sera d'une grande utilité à ceux et à celles qui s'intéressent à cet important secteur qui est l'élevage ovin au Maroc.

J'adresse, également, mes remerciements aux lecteurs, pour leur remarques pertinentes et constructives sur les différents chapitres. A ce titre je cite MM. Alain Bourbouze, Abdelilah Ilham, Mohammed Taieb Srairi, Lahcen Maâch, Lhoucine Ouragh et Moussa El Fadili, pour leur lecture et commentaires des différents chapitres.

Mes remerciements vont également à Mme Delphine Cassart et M. Jean Claude Bouchat pour leur aide dans la mise en forme du document final et à M. Chafik Kradi pour son appui lors de la finalisation de l'ouvrage.

Enfin, je saisis cette occasion pour exprimer mes remerciements à MM. Bouchaïb Boulanouar et Raymond Paquay qui n'ont ménagé aucun effort dans la compilation de l'ouvrage et son édition.

Pr. Hamid Narjisse
Directeur de l'Institut de
la Recherche Agronomique



PREFACE

v

PARTIE I

GENERALITES SUR L'ELEVAGE OVIN AU MAROC



1

L'ELEVAGE OVIN AU MAROC : DE LA PRODUCTION A LA CONSOMMATION

B. Boulanouar¹ et A. Benlekhal²

¹ Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales, Rabat.

² Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes, Direction de l'élevage, Rabat.

1. Rôle de l'élevage dans l'économie nationale	5.3. Atouts et contraintes de la filière ovine
2. Importance, répartition géographique et ressources génétiques de l'élevage ovin	5.4. Bilan des réalisations en matière de développement de la filière
3. Systèmes de production ovins	6. Stratégie de développement
4. Production, prix et consommation des viandes rouges	6.1. Projection de la demande des produits animaux à l'horizon 2020
4.1. Production	6.2. Axes stratégiques d'intervention
4.2. Prix	6.3. Actions de l'état pour le développement de l'élevage
4.3. Consommation	6.4. L'organisation territoriale de l'élevage ovin
4.4. Profil de consommation et préférences du consommateur en matière de viande	6.5. Programme de sauvegarde et de protection du cheptel contre la sécheresse
5. Analyse des différents segments de la filière	7. Conclusions
5.1. Marché des animaux sur pieds	Références bibliographiques
5.2. Marché de la viande	

La productivité de l'élevage, et en particulier celle de l'élevage du mouton, reste insuffisante. Pour l'ensemble du pays, elle ne serait que de 12 kg d'agneau par brebis et par an (le pays produit approximativement 100.000 tonnes de viandes ovines par an). La raison de cette situation se situe au niveau des faibles performances des brebis et des agneaux (75% de fertilité, productivité de 1,04 jeunes par brebis, 10% de pertes d'agneaux et faibles croissances), elles-mêmes dues à une maîtrise insuffisante des techniques d'élevage en matière de génétique, d'alimentation et de reproduction.

La consommation totale de viandes, rouge et blanche confondues, n'atteint en moyenne que 17 kg par habitant et par an au Maroc et elle fluctue très fortement en fonction des conditions

climatiques. Pour maintenir cette consommation jusqu'en l'an 2010, la production de viande devrait augmenter de 2,5% par an, alors que les perspectives de production donnent seulement 1%.

La forte urbanisation que connaît le Maroc sera accompagnée par des phénomènes de pénurie, notamment en viande ovine, aggravée par la persistance du chômage, du sous-emploi et de la pauvreté dans les régions rurales du Royaume. Le cercle vicieux se ferme avec l'exode rural, particulièrement des zones marginales vers les grands centres urbains du pays. Devant ce scénario, le gouvernement marocain consacre une attention croissante au développement agricole. Comme objectifs prioritaires de la stratégie de développement sectoriel, sont visées :

- la sécurité alimentaire ;
- la promotion de l'emploi ;
- l'amélioration des revenus agricoles ;
- la conservation des ressources naturelles par leur gestion durable.

En plus de son impact sur les produits animaux et sur le plan social, l'élevage du mouton assure des fonctions polyvalentes dans l'exploitation agricole :

- il valorise la main-d'oeuvre familiale dans les processus de production et de transformation des sous-produits;
- au cours des années à faible pluviométrie et pendant les années suivantes (quand la production végétale est à reprendre), c'est le troupeau ovin qui constitue en même temps la trésorerie, et sert d'épargne et d'amortisseur de risques pour l'exploitation agricole;
- contrairement à l'élevage bovin et à la production de viande de volaille, l'élevage ovin du Maroc valorise des ressources fourragères plutôt marginales en termes de qualité ainsi que les sous-produits de la production végétale, particulièrement de la céréaliculture ;
- rôle rituel du mouton : fêtes religieuses, familiales, et autres traditions socio-culturelles.

Compte tenu de tous ces éléments, l'élevage ovin constitue une activité adaptée à pratiquement toutes les zones agro-écologiques du Maroc.

Ce chapitre se propose d'analyser la situation actuelle de l'élevage au Maroc. Pour cela, nous analyserons la situation, que ce soit au niveau de l'environnement général de la production de viande ou au niveau des données chiffrées de la production nationale et de l'analyse de la filière et de ses acteurs. Cela permettra de voir ce qui a été réalisé pour favoriser la production de viande et ce qui est prévu pour le futur. De cette analyse, il ressort que le secteur de l'élevage, notamment des ruminants est et restera un secteur clé de l'économie agricole et rurale du pays.

Divers documents ayant servi de base à la rédaction de ce chapitre sont donnés dans les références bibliographiques.

1. Rôle de l'élevage dans l'économie nationale

Le secteur de l'élevage, de par sa fonction polyvalente, revêt une importance socio-économique certaine et joue un rôle dynamique dans le développement de l'activité économique en milieu rural.

Intéressant près de 1,1 million de foyers ruraux dans des proportions variables et assurant 20% de l'emploi, le cheptel national est estimé, selon les statistiques de 2002, à 24,3 millions de têtes (dont 2,67 millions de bovins, 16,33 millions d'ovins, 5,03 millions de caprins et 180.000 camélidés en plus d'un important cheptel avicole, équin et apicole.

Ce cheptel assure une production évaluée à 1,25 milliards de litres de lait, 347.000 tonnes de viandes rouges, 315.000 tonnes de viandes blanches, 3,2 milliards d'œufs de consommation et 2000 tonnes de miel, en plus des sous-produits indispensables pour l'approvisionnement de l'artisanat et de l'industrie (laine, peaux et cuirs). Cette production couvre la consommation nationale à hauteur de 85% pour le lait et de 100% pour les viandes (rouges et blanches) et les œufs, avec toutefois des niveaux de consommation faibles par comparaison aux normes nutritionnelles recommandées.

Une des conséquences de cette faible consommation de produits animaux est le déficit protéique qui affecte la ration alimentaire moyenne. En effet, la contribution des protéines animales dans la consommation protéique totale se situe à 14 g/habitant/jour contre une recommandation de 20g, soit un déficit de l'ordre de 30%.

Par ailleurs, le secteur de l'élevage revêt une importance économique puisqu'il:

- contribue à la formation du Produit Intérieur Brut Agricole (PIBA) à hauteur de 25 à 40% selon les campagnes agricoles ;
- dégage une valeur ajoutée annuelle moyenne de l'ordre de 10 milliards de dirhams ;
- constitue une source de trésorerie permanente et facilement mobilisable pour les agriculteurs (épargne "banque") ;
- approvisionne les secteurs du textile et de l'artisanat en matières premières nécessaires (laine, peaux, cuir) ;
- apporte l'énergie nécessaire aux exploitations pour les travaux agricoles (70 % des exploitations de moins de 5 ha utilisent la traction animale) ;

L'analyse des effectifs des bovins et ovins montre que leur évolution dépend étroitement des conditions climatiques de l'année. Les ovins, qui étaient 16,5 millions en 1980, sont passés à 10,2 millions durant la sécheresse des années 1981-82. Depuis, nous assistons à une reconstitution du cheptel qui a permis d'atteindre 17 millions en 1992, 16,1 en 1993 et 16,3 en 2002 (figure 1).

Les effectifs bovins ont subi la même tendance pendant cette période. Leur nombre qui était de 3,4 millions en 1980 a connu une chute de 30% durant la sécheresse des années 1980. Globalement, le cheptel bovin national exploité est pratiquement constant durant la décennie 80, pour se situer en moyenne autour de 3 millions de têtes, puis se stabiliser autour de 2,6

millions têtes durant les années 90 avec toutefois une nette augmentation du cheptel génétiquement amélioré.

En ce qui concerne les caprins, à peine moins sensibles aux aléas climatiques, leur effectif actuel est estimé à 5 millions de têtes.

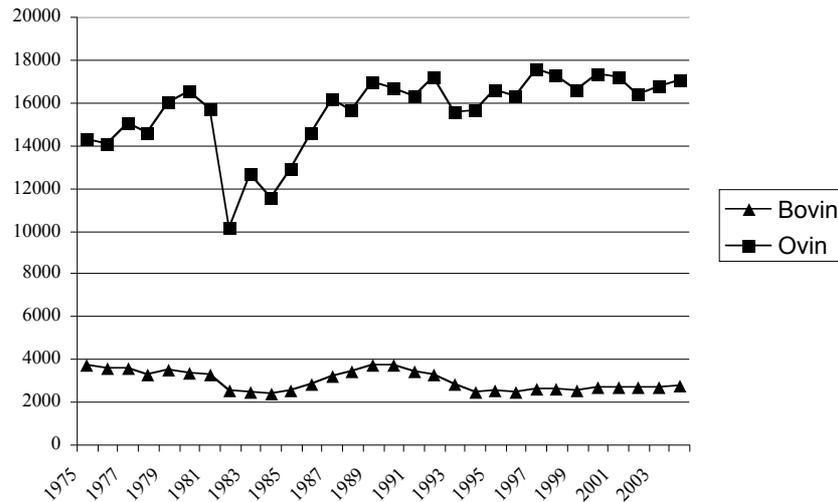


Figure 1. Evolution des effectifs des bovins et des ovins (en milliers de têtes) (Source : Direction de l'Élevage)

Dans le reste de ce chapitre, nous allons nous focaliser sur l'élevage ovin. Compte tenu de l'interaction étroite entre cet élevage et les autres filières de viande, notamment rouge, il est clair qu'à l'occasion, l'analyse s'étendra à la filière viande rouge dans sa globalité.

2. Importance, répartition géographique et ressources génétiques de l'élevage ovin

Selon les données du dernier Recensement Général de l'Agriculture (RGA, 1996-97), le nombre d'exploitants pratiquant l'élevage ovin s'élève à 781560 ; soit 52% du nombre total d'exploitants et 71% de ceux pratiquant l'élevage (toutes espèces confondues).

La structure du cheptel fait ressortir les caractéristiques suivantes :

- les exploitations ayant une Superficie Agricole Utile (SAU) de moins d'1 ha détiennent 16% de l'effectif, et ceux ayant plus de 100 Ha exploitent 2,6% de l'effectif ;

- les exploitations moyennes (SAU comprise entre 5 et 20 ha) pratiquant l'élevage ovin représentent 58% du total et détiennent 37% de l'effectif ; celles de 20 à 100 ha exploitent 16% de l'effectif total ;
- la taille moyenne des troupeaux est de 21 têtes par éleveur ; elle est de 30 têtes pour les "éleveurs sans terre" et de 225 têtes pour ceux ayant plus de 100 ha ;
- enfin 60% des éleveurs ont moins de 20 têtes, 34% disposent de troupeaux compris entre 20-50 têtes et 6% ont plus de 50 têtes.

Les données du RGA démontrent que les troupeaux de moyenne à faible taille (moins de 50 têtes) restent dominants (80 % du total) et que les exploitations de moins de 20 ha détiennent 65% de l'effectif, celles de 20-50 ha, 12%, et pour la classe supérieure à 50 ha, 6,4% de l'effectif.

Globalement, le cheptel ovin est réparti dans toutes les régions et provinces du Royaume, mais avec des proportions variables selon les grandes régions. On distingue quatre zones dites à "vocation ovine" qui comptent les 2/3 de l'effectif total:

- Plateau central (Chaouia – Rhamna – Abda) : 19% ;
- Plateau de l'oriental (Oujda – Figuig – Taza – Jerrada) : 17% ;
- Moyen Atlas : 17,5% ;
- Haut Atlas : (Haouz - Tafilalet – Ouarzazate – Azilal – Essaouira) : 12%.

La densité du cheptel (exprimée en nombre de têtes/province) montre qu'une seule province compte des effectifs dépassant 1 million de têtes (Settat), 15 provinces ont entre 500.000 et 1 million de têtes et 6 provinces disposent d'un effectif de moins de 50000 têtes.

Le cheptel ovin est caractérisé par une grande diversité de races bien adaptées aux conditions du milieu. Selon les données du recensement général de l'Agriculture (RGA, 1996-97), 40% de l'effectif appartiennent à 5 races locales (figure 2).

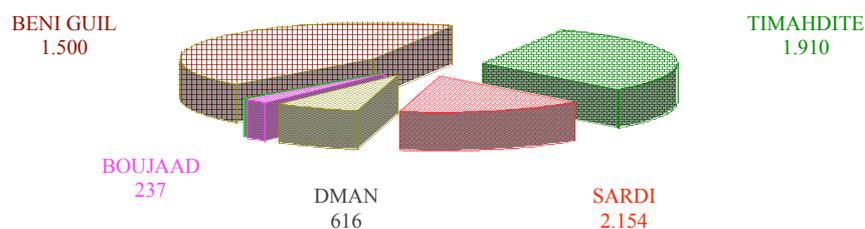


Figure 2. Importance des principales ressources génétiques ovines (en milliers de têtes)

(Source : Direction de l'Élevage)

Ces races ont été décrites par plusieurs auteurs suite à des études ou enquêtes diverses et se localisent dans des zones dites "berceaux de race" délimitées par voie réglementaire¹ (figure 3).



D'autres races ont été rapportées : Atlas (2,01 millions de têtes), Ouled Jellal (718700 têtes) et races d'origine importée implantées au Maroc (environ 10000 têtes réparties dans environ 25 troupeaux encadrés).

Certaines races et populations dites de montagne n'ont pas bénéficié de l'attention nécessaire des pouvoirs publics et ce malgré leur importance micro-économique pour une partie importante de la population. Paradoxalement, ces races/populations ont bénéficié d'une attention particulière pendant le protectorat comme en témoignent de nombreuses études qui leur ont été consacrées (Boujenane, 1999).

3. Systèmes de production ovins

Les systèmes de production ovins, très largement dominés par l'élevage des races pures, ont fait l'objet d'une description par plusieurs auteurs (Guessous, 1991; Kabbali et Berger, 1990). Une première typologie distingue sommairement deux grands systèmes de production.

Le système pastoral est défini comme étant un système où les apports des parcours couvrent plus de 50% de la ration alimentaire du troupeau. Il est dominant dans les zones montagneuses

¹ Cf. Arrêté du Ministre de l'Agriculture et de la Réforme agraire n°1064-84 du 15 Safar 1405 (09-11-1984), BO n° 3768 du 24 Rabiâ II 1405 (16-01-1985).

disposant de parcours forestiers et hors forêts et dans les steppes arides où l'agriculture devient très aléatoire, les Hauts Plateaux de l'Est, le flanc sud du Haut Atlas et les régions du centre sud du Plateau Central (Chaouia – Rhamna). Ce système est essentiellement du type "naisseur" orienté vers la commercialisation des broutards de 6 à 12 mois. La pratique d'engraissement y est limitée. En raison de la grande hétérogénéité des écosystèmes couverts par ce système, on y retrouve notamment plusieurs variantes de conduites alimentaires.

Le système agro-pastoral est rencontré dans les grandes régions céréalières bour et dans les périmètres irrigués. Il se distingue par une contribution importante de l'exploitation agricole à l'affouragement du troupeau. C'est un système de type naisseur qui intègre agriculture et élevage et qui connaît une activité d'embouche très saisonnière. Dans ce système, les résidus de cultures représentent à eux seuls la moitié des apports alimentaires. Il s'agit des chaumes et des pailles, du déprimage des céréales et d'autres sous-produits de cultures. La place des parcours y est moins importante (8 à 36% des apports). La grande diversité des agro-écosystèmes présents leur confère différentes possibilités d'intensification de l'élevage à travers la production agricole en général et la production fourragère en particulier. Dans certaines zones du littoral, on assiste même à une intensification de la production par le biais des croisements entre races locales et étrangères (voir le chapitre par M. El Fadili).

Une typologie plus élaborée des systèmes de production ovins a été faite dans le cadre de la programmation de la recherche à l'Institut National de la Recherche Agronomique en 1992 (voir le chapitre par B. Boulanouar). Elle a abouti à l'identification de 5 systèmes de production ovins majeurs² autour desquels sera structurée la deuxième partie du présent ouvrage.

Une analyse globale des systèmes de production ovins permet de dégager quelques faits marquants :

- bien que l'élevage ovin au Maroc soit caractérisé comme essentiellement extensif, il est difficile de connaître la part des différents systèmes de production dans l'approvisionnement du marché national en viande ovine. La mobilité des animaux entre régions associée à l'intégration des différents segments depuis l'activité naisseur jusqu'à l'embouche rend ces estimations difficiles, voire impossibles;
- les échanges alimentaires entre les différentes régions du Maroc dénote une interdépendance entre les différents agro-écosystèmes en matière d'alimentation animale et remet ainsi en cause la spécificité des systèmes de production identifiés. A ce titre, le cas des parcours steppiques qui reçoivent d'importantes quantités de grains, notamment d'orge provenant des autres régions agricoles est édifiant;
- bien que la contribution du parcours varie d'une région à l'autre et d'une année à l'autre en raison des conditions édapho-climatiques, la tendance générale est la réduction de la part du parcours dans l'alimentation du cheptel avec comme corollaire

² *Système pastoral de l'Oriental, système agro-sylvo-pastoral du moyen Atlas, système agro-pastoral en bour défavorable, système agro-pastoral en bour atlantique, système oasisien.*

la dégradation des ressources pastorales. C'est ainsi que dans les systèmes agropastoraux on assiste à une contribution croissante des produits et sous-produits issus de l'espace agricole ainsi que de ceux acquis sur le marché. Avec cette intensification alimentaire des systèmes, considérés jadis comme extensifs ou semi extensifs, les conduites des troupeaux, les performances technico-économiques et enfin les conditions de durabilité de l'élevage ovin seront profondément changées. L'évolution de la structure du bilan fourrager national sur une décennie (figure 4) corrobore ce constat. Alors que la situation globale du bilan fourrager s'est légèrement améliorée, la figure montre que la part des céréales, des sous-produits des cultures et des cultures fourragères a augmenté au dépens de celle des parcours;

- les performances technico-économiques sont difficiles à cerner pour les différents systèmes. Des adaptations méthodologiques spécifiques doivent être étudiées pour chacune des conditions de production afin de pouvoir dégager leurs référentiels technico-économiques.

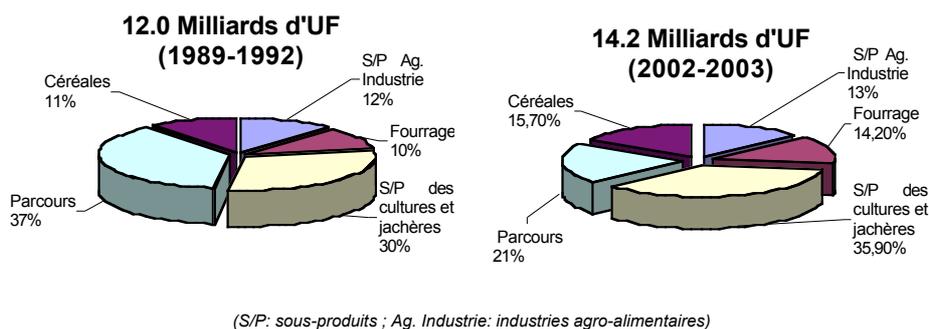


Figure 4. Evolution du bilan fourrager au niveau national sur une décennie (Source : Direction de l'Elevage)

4. Production, prix et consommation des viandes rouges

4.1. Production

La production des viandes rouges est assurée à 98% par les espèces ovines, bovines et caprines. Elle est sujette à d'importantes fluctuations, inter-annuelles (figure 5) en relation avec les conditions climatiques des campagnes agricoles et intra-annuelles liées à l'existence d'une longue période sèche.

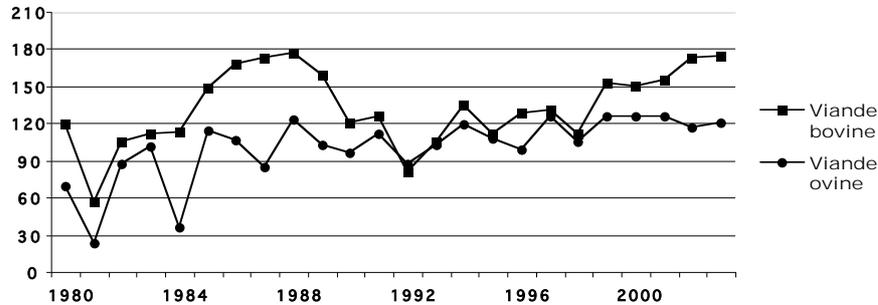


Figure 5. Production des viandes ovines et bovines (en milliers de tonnes) (Source : Direction de l'Élevage)

Cette situation est due au fait que l'essentiel de la production des viandes rouges provient des zones d'élevage extensif où les besoins alimentaires du cheptel sont couverts en majorité par les apports des parcours naturels. Ce contexte de production conditionne directement le niveau des prix et par conséquent celui de la consommation.

Malgré ces fluctuations, la production a connu un accroissement durant les vingt dernières années en passant de 200.000 tonnes à 300.000 tonnes durant la période 1980-2002. Cet accroissement est lié en grande partie à l'amélioration du poids moyen des carcasses qui est passé de 112 à 160 Kg pour les bovins et de 11 Kg à 14 Kg pour les ovins.

Les principales caractéristiques de la production peuvent se présenter comme suit :

- une production saisonnière pour laquelle l'ovine joue un rôle déterminant aussi bien par la mise sur le marché (offre) que par le prix;
- un mode de conduite extensif, dominant surtout pour l'ovine;
- une concentration des naissances entre novembre et avril (ovine) ;
- un cycle de production court pour l'ovine et long pour le bovin.

Ces éléments font que la mise sur le marché des viandes ovines est concentrée pendant le printemps et l'été, en raison de la forte demande. Par contre, le bovin offre une plus grande souplesse pour la mise sur le marché en raison de son cycle long; dès lors, l'offre est importante en automne et en hiver quand celle de la viande ovine est minimale comme le montre la figure 6.

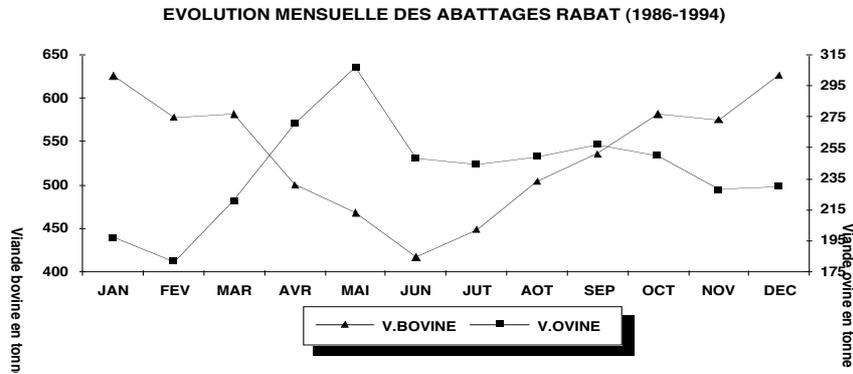


Figure 6. Evolution des abattages (en tonnes) au cours de l'année à Rabat (1984 à 1986)
(Source : Données des abattoirs de Rabat)

3.2. Prix

L'analyse de l'évolution du prix de la viande est difficile à cerner au niveau national en raison de sa fixation différente selon les marchés. Cependant, pour apprécier cette évolution, il a été pris en considération les marchés de Rabat et de Casablanca (figure 7) qui sont les moins distordus (prix dépendant de l'offre et de la demande).

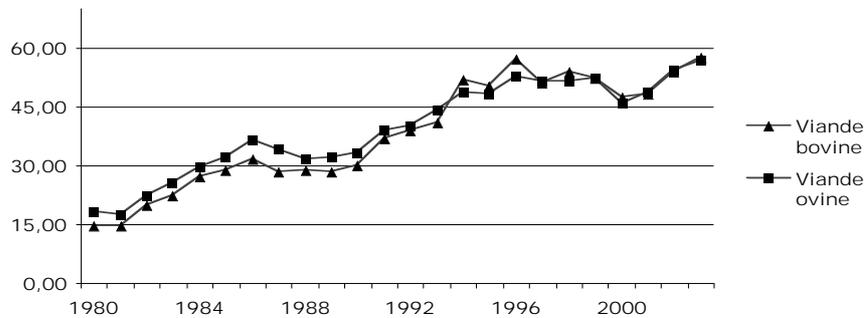


Figure 7. Evolution du prix (en dirhams courant) des viandes bovine et ovine au cours des années (Source : Direction de l'Elevage)

Globalement, le prix des viandes rouges est fonction de l'offre et de la demande; l'offre est déterminée par les conditions climatiques, la demande est liée au pouvoir d'achat des ménages.

Par ailleurs, le prix relatif de la viande des différentes espèces au cours de l'année est lié à la mise sur le marché des bovins, des ovins et des viandes blanches. Ainsi les prix se caractérisent par:

- une plus grande amplitude de variation chez l'ovin durant l'année;
- une stabilité relative des prix des bovins (avril - septembre) ;
- un prix du poulet qui suit la même variation que le prix des ovins, d'où l'effet de substitution des deux types de viandes ;
- une évolution parallèle des prix de la viande bovine et ovine ;
- un accroissement annuel du prix de la viande ovine de 8 % ;
- une augmentation annuelle relativement plus importante chez les bovins (10 %).

L'analyse de l'élasticité du prix et des revenus pour les viandes rouges (ovine et bovine) montre qu'il s'agit de produits d'aspiration pour l'ensemble des ménages.

3.3. Consommation

La consommation des viandes rouges a enregistré durant la dernière décennie une légère diminution en passant de 10,1 (1980) à 9,4 kg/habitant/an (2002). Cette situation est à mettre en relation avec l'augmentation du prix à la consommation et également avec le niveau limité du pouvoir d'achat de la plupart des consommateurs. En contrepartie la consommation de la viande de volaille a considérablement augmenté, de 5,5 à 11 kg/habitant/an durant la même période.

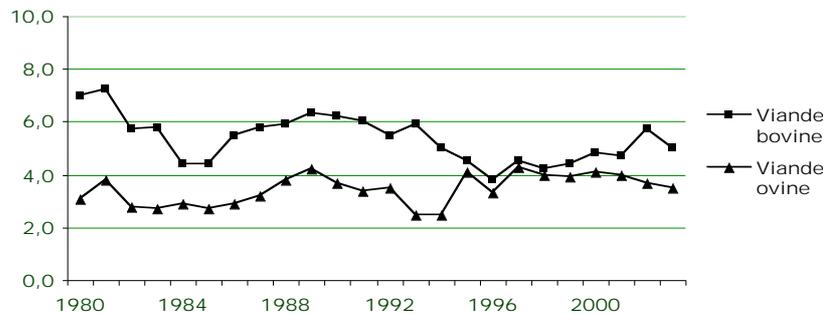


Figure 8. Evolution de la consommation des viandes rouges (kg/habitant/an) (Source : Direction de l'Elevage).

Une enquête nationale récente sur la consommation et les dépenses des ménages, effectuée par le Haut Commissariat du Plan en 2000-2001, fait ressortir dans son rapport de synthèse les constats suivants en matière de consommation des viandes (H. C. P., 2003):

- Suite à l'augmentation de la dépense annuelle moyenne par habitant consacrée à l'acquisition des viandes et à la place primordiale qu'elles occupent dans le budget alimentaire (première place), on assiste à une hausse non moins importante de la consommation annuelle moyenne des viandes par personne au niveau national, passant de 15,95 à 18,35 Kg entre 1985 et 2001 (tableau 1). Cette augmentation vient confirmer à son tour le phénomène de substitution qui a marqué le régime alimentaire du consommateur marocain durant cette période, et qui est caractérisé par la diminution de la consommation céréalière au profit des produits d'origine animale (lait et dérivés, œufs et viandes).

Tableau 1. Evolution des consommations annuelles moyennes par personne des viandes selon le milieu de résidence (en kg) (H. C. P., 2003)

Produits animaux	1985			2001		
	Urbain	Rural	Ensemble	Urbain	Rural	Ensemble
Viande rouge	11,77	6,79	8,95	12,18	8,45	10,54
Abats et tripes	1,85	1,04	1,39	0,65	0,48	0,57
Volaille, lapin et gibier	6,38	4,92	5,55	9,19	4,58	7,16
Charcuterie et autres viandes	0,10	0,03	0,06	0,14	0,02	0,08
Total	20,10	12,78	15,95	22,16	13,53	18,35

- Les citadins consomment une quantité de viandes par tête et par an, équivalente à 1,6 fois celle des ruraux et ce aussi bien en 1985 qu'en 2001. De plus, l'augmentation de la quantité annuelle moyenne par tête des viandes sous ses différentes formes est plus importante en milieu urbain (de 20,10 kg en 1985 à 22,16 kg en 2001) qu'en milieu rural (de 12,78 à 13,53 kg).
- Les modifications ayant touché le groupe des viandes entre 1985 et 2001 sont moins accentuées que celles observées entre 1970 et 1985, mais importantes à signaler. L'évolution la plus marquante est la croissance de la consommation de la viande blanche qui se substitue à la viande rouge, en particulier en milieu urbain où la part de cette variété de viande est passée de 31,7% du total de la viande consommée en 1985, à 41,5% en 2001. Par contre, elle n'en constitue, en 2001, que 33,8% en milieu rural contre 38,5% en 1985, ce qui témoigne d'une baisse de la consommation de ce type de

viande au profit de la viande rouge dont la part dans le total de viande a atteint 62,4% contre 53,1%. De plus, la consommation annuelle moyenne de la viande rouge par personne s'est accrue en moyenne de 1,4% par an en milieu rural et seulement de 0,2% par an en milieu urbain par rapport à 1985, mais le rapport urbain-rural est de 1,4. Par contre, la quantité de viande blanche consommée par personne et par an est en progression continue dans les villes, avec un taux d'accroissement annuel moyen de 2,3%, ce qui accentue l'écart entre les deux milieux. Cette hausse est à imputer essentiellement au développement et à l'expansion du secteur avicole et au coût moins élevé pour l'acquisition de la volaille industrielle. Cependant, la catégorie "abats et tripes" a enregistré une baisse de 0,82 kg par tête et par an entre 1985 et 2001, soit 1,39 kg contre 0,57 kg, respectivement.

Nul doute que le mouton reste au cœur des préoccupations de tous les foyers de la société marocaine à l'occasion de la fête du sacrifice « Aïd Al Adha ». Cette manifestation qui est célébrée tous les ans du mois lunaire « Thi Al Hijja » constitue un événement majeur aussi bien en amont qu'en aval de l'élevage ovin. En moyenne 4 millions de têtes sont immolées le jour de la fête, soit près de 50% de la production totale de l'année. Les retombées de cette fête sont considérables sur l'économie rurale (on estime à 6 milliards de dirhams le montant injecté en milieu rural à cette occasion). Cet événement nécessite des études multidisciplinaires en vue d'appréhender son impact réel sur l'évolution de l'élevage ovin et ses retombées sur l'économie rurale en général.

4.4. Profil de consommation et préférences du consommateur en matière de viande

Une enquête menée par l'INRA (Derrudder et al., 2003) avait pour objectif de fournir des éléments d'information sur le modèle de consommation de la viande ovine, comparativement avec les autres types de viandes, dans deux grands centres urbains, à savoir Rabat et Casablanca. Cette enquête, qui a touché 300 consommateurs et une quarantaine de bouchers dans les deux villes a permis de tirer les conclusions suivantes:

- La classification du type de viande selon la fréquence de sa consommation sur la semaine donne, dans l'ordre décroissant : la viande bovine, le poisson, la volaille, l'agneau et les abats. Les autres types de viande comme le camélidé, l'équin ou le gibier, sont largement derrière;
- les quantités de viande achetées par les ménages sont, par ordre décroissant, le poisson, la volaille, le bœuf et l'agneau, dénotant ainsi les différences de prix de ces aliments et le fait que les deux villes sont sur le littoral ;
- en ce qui concerne la viande ovine, 60 % de l'échantillon en consomme avec des fréquences assez variées. Sur ces 60 %, environ la moitié en consomme plus d'une fois par semaine. La raison la plus souvent invoquée par les personnes qui ne

consomment pas de viande ovine est d'ordre sanitaire et relative au taux de cholestérol considéré élevé (à tort ou à raison) dans cette viande;

- selon les déclarations recueillies, certaines périodes de consommation, comme l'été et l'hiver, sont préférées pour la viande ovine. Cependant plus d'un tiers des consommateurs n'ont pas de périodes préférentielles et consomment cette viande toute l'année.
- le lieu d'achat privilégié des ménages reste les boucheries traditionnelles, où 44,6 % d'entre eux achètent leur viande ovine. Environ 38 % l'achètent dans des boucheries modernes et très peu en grandes surfaces. Dans les points de vente en découpe (grandes surfaces et boucheries modernes), les morceaux les plus souvent achetés sont le gigot, l'épaule et les côtelettes;
- une première constatation d'ensemble permet de conclure qu'il n'existe pas ou peu de découpe " moderne ". Cela s'explique peut-être par des habitudes alimentaires et culinaires différentes, qui ne demandent pas un choix de morceaux précis. D'autre part, les bouchers, dans presque leur totalité, sont formés sur le tas, car il n'existe aucune formation professionnelle en boucherie dans l'ensemble du Maroc;
- les boucheries purement « traditionnelles » sont assez nombreuses dans les quartiers populaires, bien que différentes de celles que l'on peut trouver en milieu rural. Les habitudes et la demande sont plus précises en milieu urbain. Les boucheries « semi traditionnelles » semblent progresser, à cause d'une demande de plus en plus précise quant aux morceaux achetés. Les boucheries « modernes » paraissent être en nombre plus important à Casablanca (27,5 %) qu'à Rabat (11,1 %);
- la catégorie³ de viande la plus achetée est issue de carcasses de qualité " extra " (cachet vert) avec 33 % suivie de celle issue de la 1^{ère} catégorie (cachet rouge) avec 28,1 %. Néanmoins 39 % des consommateurs sondés restent indifférents à la classification de la viande qu'ils achètent;

³ la classification des carcasses suit les consignes de la circulaire du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire du 21 décembre 1987 – Modalité de l'inspection qualitative des viandes de boucherie. En ce qui concerne les agneaux (animaux n'ayant que des dents de lait) :

- a) qualité agneau de lait (estampille cachet de couleur verte avec mention dent de lait). Sont classés dans cette catégorie les animaux mâles ou femelles présentant les caractéristiques suivantes : caillette fonctionnelle, excellent développement musculaire, la chair est de couleur blanche ou rose pâle, les rognons largement couverts de graisse blanche, la graisse interne et de couverture abondante.
- b) Qualité extra (estampille cachet de couleur verte avec mention « agneau »). Les caractéristiques de cette qualité sont les mêmes que celle de la qualité précédente sauf que le muscle est plus pigmenté donnant une chair rose à rouge.
- c) Agneau de première qualité (cachet de couleur rouge avec mention « agneau »). Sont classés dans cette catégorie, les carcasses présentant un développement musculaire et un état d'engraissement moins important.
- d) Deuxième qualité (cachet de couleur bleue avec mention « agneau »). Sont classés dans cette catégorie les carcasses présentant un développement musculaire médiocre, profil rectiligne à concave, graisse de couverture peu développée.

- les plats principaux préparés avec la viande ovine sont le tajine, le couscous et les ragoûts, viande désignée "tajine" dans les boucheries à découpe. La plupart des personnes interrogées achètent cette viande entre 50 et 60 dh / kg, mais le prix peut être assez variable en fonction de l'année et de la période de l'année. Des morceaux comme les côtelettes, le gigot ou l'épaule peuvent être payés 5 à 7,5 dh de plus par kg;
- lors du choix de leur viande chez le boucher, les consommateurs font attention à certains critères comme la couleur de la viande, son aspect général, la quantité du gras et le prix;
- selon les consommateurs, les qualités principales de la viande d'agneau sont le goût, la tendreté et la facilité de cuisson ;
- pour ce qui est de la création d'une réglementation qui définirait un type d'agneau sous un label de qualité, 78,7 % se déclarent favorables à de telles mesures, mais ils conservent quand même des doutes quant à une réelle application de ces mesures, environ 71 % des enquêtés seraient prêts à payer leur viande plus cher si celle-ci leur fournissait de réelles garanties de qualité. Cependant, dans ce type d'enquête, cette réponse est courante, mais dans la pratique la réalité est souvent assez différente ;
- les critères les plus importants pour les consommateurs sont le contrôle sanitaire (de la production à la commercialisation) et l'alimentation reçue par les animaux;
- dans l'ensemble, la relation entre les consommateurs et le boucher n'est pas très fidélinisée sur un seul boucher. Les consommateurs changent souvent de boucher. La raison, pour les 3/4 des consommateurs, en est qu'ils ne trouvent pas toujours ce qu'ils recherchent chez un même boucher;
- environ 46 % des consommateurs trouvent que leurs bouchers ne les informent pas bien sur les produits en vente chez eux. Ils se montrent donc très intéressés par des informations plus précises sur les différentes qualités d'agneau en vente chez le boucher. Si des panneaux informatifs étaient apposés chez les bouchers, ils désireraient y voir figurer certaines informations comme l'origine de l'élevage, l'âge d'abattage et l'alimentation utilisée;
- les critères qui pourraient favoriser une augmentation de la consommation de la viande d'agneau sont, de l'avis des bouchers, une diminution du prix de la viande (et sa libéralisation) et une meilleure qualité (moins de graisse) car de plus en plus de clients recherchent une viande maigre. Suite à ce constat, il est évident que toute amélioration en matière de production (conduite alimentaire, matériel génétique exploité) en mesure de répondre à ce souhait est à promouvoir si on souhaite que l'ovin conserve sa part du marché des viandes rouges à l'avenir. Ceci dit, le surcoût associé à la production de ce type de viande doit être rémunéré moyennant une demande solvable et une réglementation qui fait reconnaître cette qualité;

- chez la grande majorité des consommateurs, la compréhension de la filière viande rouge se limite aux producteurs et aux bouchers. Le segment intermédiaire entre les deux constitue pour eux une boîte noire en matière de fonctionnement. En revanche, les bouchers se sont exprimés sur l'opacité qui sévit dans ces maillons et sur la fixation des prix au sein des abattoirs. Ils attribuent cette situation au monopole exercé par les chevillards dans ces lieux;
- en s'en référant aux aspirations des consommateurs, l'étude révèle que la tranche exigeante en matière de qualité est encore mince. Ceci est d'autant plus vrai quand cette qualité fait appel à une augmentation de prix. Le virage de la consommation vers la viande blanche (volaille en particulier) pour une raison de prix corrobore ce constat. Par contre chez une petite tranche de consommateurs, on peut tout de même négocier des prix " qualité " rémunérant pour les différentes qualités et morceaux de la carcasse. Enfin, lors de cette enquête, l'échantillonnage a été de convenance (interviewer des sujets disposés à collaborer et à répondre au questionnaire). L'étude aurait gagné en termes d'extrapolation statistique si l'échantillonnage a été fait de manière à refléter une représentativité statistique des différentes couches sociales. Cela aurait permis de mettre en relation la catégorie socio-professionnelle et le modèle de consommation. Il faut aussi ajouter que les interviewés n'ont pas toujours été à l'aise avec la déclaration de leur revenu ce qui a empêché d'établir des corrélations entre revenus et mode de consommation des viandes.

5. Analyse des différents segments de la filière

La filière "viande rouge" présente des particularités du fait que les relations entre les opérateurs des différents segments sont déterminées à travers le marché des animaux sur pied, le marché des viandes et le type des transactions commerciales. Les différents maillons (production, abattage, transformation, distribution) ne sont pas bien individualisés, non organisés et non intégrés.

5.1. Marché des animaux sur pieds

Selon une étude effectuée par l'INRA en collaboration avec le CFSDA (CFSDA, 1994) dans le Moyen Atlas (région de Méknès), le circuit de commercialisation du bétail et de la viande ovine comprend l'achat des animaux, leur abattage, le transport et la vente de la viande chez le détaillant. Ces différentes opérations font intervenir les opérateurs suivants :

- **le producteur**, qui est le fournisseur premier des marchés, peut être soit naisseur, soit engraisseur, soit, le plus souvent, les deux à la fois ;

- **l'intermédiaire**, qui constitue la liaison entre la production des animaux et la transformation en carcasses. Il procède à l'achat au souk pour revendre le même jour. Il peut revendre dans un autre souk lorsque les prix y sont plus favorables. Parfois le même animal, repris par plusieurs intermédiaires, fait le tour de plusieurs souks avant d'être abattu ;
- **le chevillard**, qui achète le bétail, soit pour l'abattre directement et vendre les carcasses aux bouchers, soit pour procéder à sa finition avant l'abattage;
- **le boucher**, qui est le détaillant de la commercialisation des viandes. Il achète les animaux vifs pour les abattre lui-même ou il s'approvisionne en carcasses chez les chevillards.

Cette étude a également mis en évidence l'existence de trois grands types de circuits de commercialisation :

- **le circuit long**, qui fait intervenir le maximum d'acteurs (éleveurs, intermédiaires, chevillards et bouchers);
- **le circuit moyen**, où un même agent assure plusieurs fonctions ; c'est le cas pour un chevillard qui pratique l'engraissement en même temps;
- **le circuit court**, où le boucher se présente le plus souvent au souk et achète l'animal pour l'abattre le jour même.

Le circuit court est essentiellement pratiqué pour l'approvisionnement des abattoirs ruraux, les deux autres types sont surtout utilisés pour l'approvisionnement des centres urbains.

L'existence du circuit long où l'animal est repris par plusieurs agents économiques avant d'être abattu, se traduit le plus souvent par :

- une augmentation du prix des animaux sur pieds ;
- un manque à gagner pour les éleveurs ;
- une augmentation du prix au consommateur.

Les zones d'approvisionnement

D'une manière générale, l'approvisionnement du marché s'effectue à partir des principales régions de production selon qu'il s'agit des bovins ou des ovins.

Les principales zones productrices de viandes bovines sont les zones côtières, Doukkala, Chaouia, Gharb et la périphérie des grandes villes comme Rabat et Casablanca.

Les centres de consommation s'approvisionnent, soit localement, soit par le recours à l'achat du bétail venant d'autres zones. Ainsi, les animaux abattus dans les grands centres du pays (Casablanca et Rabat) ont des origines très diverses (Doukkala, Chaouia, Gharb, Saïs, Zaïr et Tadla Sud).

En ce qui concerne la production ovine, son élevage concerne presque l'ensemble des systèmes agricoles (bour, irrigué, zones arides, semi-arides, montagnes,...). L'essentiel du cheptel est associé aux zones pastorales du Haouz, de la Chaouia, du Plateau Central, de l'Oriental et du Moyen-Atlas.

Le type du système de production ainsi que la proximité ou l'éloignement des centres de consommation des zones de production engendre des prix de revient de la viande différents entre les diverses régions du pays, en raison des charges supplémentaires liées au transport des animaux et des aliments de bétail.

Le lieu de commerce, « le souk »⁴

Les souks ruraux forment la majorité des 850 marchés hebdomadaires au Maroc, le reste étant situé dans les centres urbains. On y retrouve différentes marchandises et également une partie réservée au marché des animaux sur pieds, partie qui nous intéresse.

La gestion de ces marchés est prise en charge par la commune, qui est responsable de la maintenance de l'infrastructure, et qui, pour cela, fixe des taxes d'entrée sur le marché, s'adressant à tous les vendeurs. La fonction de perception de ces taxes peut être vendue aux enchères à des personnes privées.

L'accès au marché est donc uniquement limité par la taxe d'entrée et les frais de transport. Toutefois, il existe une condition impérative, c'est que pour faire des affaires au souk, il faut y connaître quelqu'un qui fasse office de personne de référence.

L'étude (CFSDA, 1994) citée plus haut a établi la typologie suivantes des souks :

- **Les petits souks ruraux**, caractérisés par une offre et une demande peu importantes, locales et équilibrées. Les éleveurs de la région vendent directement aux bouchers locaux et à d'autres éleveurs. Les intermédiaires y sont rares;
- **Les souks de collecte locale**, où on retrouve des intermédiaires qui font leurs transactions sur place ainsi que des intermédiaires d'ailleurs. La demande y est donc plus forte, ce qui profite aux éleveurs et vendeurs régionaux. Ces souks sont en relation avec ceux du troisième type et sont mieux accessibles que les souks ruraux (réseau routier);
- **Les souks de répartition/redistribution**, où l'offre et la demande sont inter-régionales car ils représentent un pôle de commercialisation entre les régions rurales et les grandes villes. Ils sont caractérisés par une offre très différenciée et un grand nombre d'intervenants;
- **Les souks d'approvisionnement des villes**, pour le bétail qui est destiné à l'abattage en ville. A l'opposé des autres souks, on y trouve beaucoup de chevillards.

L'analyse de ces marchés d'animaux sur pied montre que l'éleveur se trouve face à deux opérateurs, le chevillard et l'intermédiaire. Ceux-ci disposent d'importants moyens financiers et se trouvent le plus souvent dans une situation de force où le producteur est pratiquement démuné de moyens de négociation. Ainsi, l'équilibre de force est en faveur des chevillards et

⁴ *Marché hebdomadaire dont le jour de tenue change d'une localité à l'autre. L'envergure du souk change en fonction du volume de transaction et de celui de la population qui le fréquente et est en relation directe avec son rayon d'action. On y trouve du cheptel vif, des produits agricoles et de l'élevage.*

des intermédiaires, surtout en période d'offre importante (au printemps pour l'ovin) ce qui a comme conséquence que les prix chutent et la marge de l'éleveur également. Par ailleurs, les prix des viandes chez les détaillants sont fixés, ce qui crée des distorsions qui aggravent encore le pouvoir de négociation des producteurs.

Enfin, la plupart des éleveurs n'ont pas accès au crédit et se trouvent souvent obligés de liquider une partie de leur cheptel à cause d'un manque de liquidité, ce qui limite encore fortement leur pouvoir de négociation.

5.2. Marché de la viande (vers un règlement en fonction de sa qualité)

Les relations entre les intervenants dans le segment de la viande sont dominées par le financement des transactions commerciales qui ont des incidences directes sur les rapports de force entre chevillards et bouchers, la fixation des prix et la valorisation de la qualité. En effet, même dans les abattoirs où les prix sont négociés, le mode de paiement influe sur la transparence du marché et le rapport prix/qualité des transactions.

La facturation et le mode de paiement à l'abattoir constituent de véritables entraves pour la transparence des transactions commerciales. Lorsque le boucher procède au règlement de ses achats le jour même, il se procure des viandes de meilleure qualité et à bas prix. Par contre, quand il règle ses achats à crédit, il paye plus cher pour un produit de qualité inférieure.

De même, il se dégage de ce mode de fonctionnement l'absence de transparence du marché, qui dans la plupart des cas reste dominé par quelques chevillards qui disposent d'une grande assiette financière pour vendre à crédit. Cette pratique est généralisée dans une large mesure à l'ensemble des bouchers qui se trouvent liés à leurs créanciers, réduisant ainsi toute concurrence, ce qui se traduit par un marché biaisé et un déséquilibre du rapport de force en faveur du chevillard. Cette situation se répercute en retour sur l'amont de la filière où une grande partie des chevillards ne disposant pas de ressources financières suffisantes font appel aux intermédiaires collecteurs qui leur accordent des facilités de paiement.

Il se dégage ainsi de cette analyse que les rapports entre les opérateurs des différents segments de la filière doivent être réajustés en tenant compte de la concurrence étrangère pour bâtir des relations équilibrées entre les différents segments de la filière. Il s'agit d'une condition indispensable pour améliorer l'efficacité de la filière, seul garant de son développement durable.

Outre, le mode de paiement ci-dessus examiné, la clarification des transactions commerciales et par la suite l'amélioration du fonctionnement du marché dépendent en grande partie de la circulation de l'information pertinente entre les opérateurs de la filière.

Sur le plan économique, le suivi des marchés des animaux et des viandes rouges dans les principaux souks et abattoirs du pays entrepris par la Direction de l'Elevage depuis plusieurs années fournit certes des indicateurs, notamment de prix, mais leur utilisation reste limitée au niveau des services du Ministère de l'Agriculture. Ainsi, la diffusion de l'information auprès

des opérateurs économiques doit se faire dans un cadre approprié (structures administratives, organisations professionnelles).

En matière de classification des carcasses, chaque opérateur, de par son insertion dans les maillons de la filière et son expertise, sait apprécier à sa juste valeur aussi bien l'animal que la carcasse; cependant il s'agit de mettre en place un système fiable et cohérent traduisant l'appréciation des opérateurs en critères aussi objectifs que possible pour mieux identifier, caractériser et cataloguer, le "produit" (animal, carcasse). L'ensemble de ces éléments de jugement doit être diffusé auprès des opérateurs pour s'en servir dans leurs transactions en vue d'une meilleure transparence des marchés.

Il va sans dire que la finalité de tout système de classification est de guider le consommateur dans le choix de la qualité de la viande qui répond à ses exigences. Il devrait ainsi amener le consommateur à faire la correspondance entre la notion de qualité de la viande et son prix. Est-il logique que, pour ce qui est de la viande bovine, le consommateur paye le steak ou la viande hachée du taurillon et de la vache de réforme au même prix ? Pourquoi le producteur ne profite-t-il pas lui aussi de cette plus value? Il est donc indispensable de mettre à la disposition du consommateur un outil fiable qui lui permet de distinguer les différentes catégories de viandes et de les payer à leur juste valeur. Les critères pertinents à cet effet sont ceux qui permettent de classer les carcasses en fonction de la qualité gustative de leur viande, de leur rendement en morceaux nobles et de leur aptitude à la conservation.

Un tel système peut ainsi promouvoir la diversification et le développement de marchés spécifiques pour des qualités de carcasses données, et par voie de conséquence, orienter la filière vers l'élevage d'animaux qui produisent ce type de carcasses. Ceci implique le choix de la race, de l'âge, du poids à l'abattage et du type d'alimentation pour produire les carcasses exigées par le marché.

C'est donc un outil pour aider le développeur dans la planification et l'orientation des actions à entreprendre dans le secteur. Mais un système de classification, aussi fiable soit-il, ne peut être opérationnel et efficace que dans la mesure où les préférences du consommateur se répercutent équitablement sur le producteur à travers un marché organisé et transparent.

Ainsi, un système fiable et cohérent répondant à l'intérêt de tout opérateur encourage la concurrence honnête basée sur la technicité et le professionnalisme et limite l'impact de la spéculation sur le producteur. Certes, le boucher apprécie la carcasse à sa juste valeur et le chevillard par son métier et sa position dans le segment de la filière a appris à juger l'animal à partir de son poids et de la valeur de la carcasse qu'il compte en tirer. C'est donc la valeur économique de la carcasse qui est l'élément déterminant pour la valeur de l'animal vivant. Or, dans le circuit, le producteur est souvent mal (ou pas du tout) informé des prix pratiqués dans les abattoirs, de la qualité des carcasses préférées et il est donc le plus lésé dans les transactions.

Pour être équitable, un système de classification des carcasses doit déplacer les transactions du stade vif au stade carcasse. A cet effet il doit être accompagné d'un système de jugement de la qualité bouchère sur l'animal vivant qui permettrait à l'éleveur de connaître avec le maximum de précision la valeur de la carcasse que son animal produit.

Aussi, s'avère-t-il opportun d'entreprendre un plan à long terme de réorganisation profonde de cette filière au niveau de la production (élevage naisseur), de la commercialisation (organisation du marché du bétail vif) et de la transformation et distribution (abattoirs, unités de transformation des viandes, boucheries et espaces de distribution des viandes) en vue de bâtir une filière efficiente et compétitive.

Si les producteurs (éleveurs-naisseurs) sont quasiment des PME familiales (Petites et Moyennes Entreprises Agricoles) (plus de 88% des éleveurs), les engraisseurs et les chevillards gèrent des unités de taille relativement grande, font appel généralement à des facteurs de production plus conséquents : rotation du capital, bâtiment d'élevage, intrants (aliments de bétail), main d'œuvre. La mise à niveau de la filière passe par la recherche d'un équilibre entre les producteurs et les engraisseurs et chevillards, notamment au niveau de la négociation des prix du cheptel vif ; cela nécessite l'organisation de marchés du cheptel vif où les transactions s'effectueront sur des critères objectifs et transparents (vente au poids ...).

Les abattoirs constituent également un maillon déterminant dans la mise à niveau de la filière. L'intégration du producteur à l'abattoir (facilité d'accès), la révision du mode de gestion, la mise à niveau de l'hygiène sont autant de facteurs indispensables pour le développement de la production, tant en amont (élevages naisseurs) qu'en aval (engraissement).

5.3. Atouts et contraintes de la filière ovine

La filière ovine possède d'importants atouts qui peuvent être résumés comme suit :

- un cheptel ovin important (en moyenne 16,5 millions de têtes);
- de nombreuses races locales bien adaptées à fort potentiel de production mais non exploitées;
- des races d'origine importée à haut potentiel de production et bien adaptées au pays, ayant donné de bons résultats en croisement industriel et en double étage;
- des parcours naturels offrant une grande part de l'alimentation du cheptel (jusqu'à 33 % de couverture des besoins alimentaires dans une année normale) ;
- une agro-industrie développée qui génère des sous-produits utilisables dans l'alimentation du bétail et qui permet de couvrir jusqu'à 15 % des besoins du cheptel en cas d'année favorable ;
- un réseau routier qui s'améliore d'année en année et permet une circulation rapide des opérateurs de la filière et des produits transportés ;
- un marché intérieur porteur ;
- l'émergence d'une organisation professionnelle de plus en plus dynamique.

La filière connaît également des contraintes, tant au niveau de la production, qu'au niveau de la commercialisation.

Les facteurs limitants liés à la production sont :

- la forte dépendance de la production vis à vis des aléas climatiques ;
- le faible niveau d'encadrement ;
- de nombreuses petites exploitations et des effectifs de troupeau de taille réduite ;
- une organisation insuffisante de la filière ;
- une absence de professionnalisme dans l'activité d'embouche ;
- un système de financement et d'incitation insuffisant et inadapté ;
- le coût élevé des aliments ;
- un marché des animaux sur pieds caractérisé par une insuffisance de structures de commercialisation au niveau des souks (espace de vente non aménagé, insuffisance des équipements), une absence d'organisation professionnelle des producteurs qui limite leur pouvoir de négociation avec les chevillards et les intermédiaires et une absence de système d'information sur les indicateurs pertinents de la filière.

Au niveau des abattoirs, les contraintes se présentent comme suit :

- une infrastructure le plus souvent vétuste, ce qui rend le contrôle hygiénique et de salubrité difficile ;
- une infrastructure vétuste de stockage et de transport des viandes ;
- un marché peu diversifié et dominé par la viande fraîche ;
- un marché distordu en raison de la limitation de la circulation des viandes foraines et de la fixation des prix, d'où le problème de régulation du marché, de concurrence selon l'offre et la demande et le rapport qualité/prix ;
- un financement inadéquat des transactions.

5.4. Bilan des réalisations en matière du développement de la filière

Les réalisations menées ces 10 dernières années ont permis certaines améliorations à différents niveaux de la filière, la production (amélioration des terrains de parcours), le matériel génétique du cheptel, l'alimentation du bétail, la commercialisation, le contrôle de qualité des produits animaux et le suivi sanitaire.

Diverses maladies animales infectieuses et parasitaires furent d'une importance majeure avant les années 80, de par leur impact économique ou hygiénique. Des actions furent menées telles que des séries de vaccinations, la surveillance et le suivi des troupeaux, qui ont permis d'éradiquer ou de contrôler des entités pathologiques telles que la peste équine, la fièvre aphteuse ou encore la clavelée. A propos de la clavelée ovine, les campagnes de vaccination ont permis d'assainir la situation sanitaire, avec une nette régression des cas en 1998.

Les disponibilités alimentaires pour le bétail sont caractérisées par une amélioration sensible des apports des cultures fourragères (+73 %), des sous-produits de l'agro-industrie (+38 %),

des grains (+35%) et des sous-produits de cultures (+53 %). Ceci est le résultat de 2 programmes qui visaient la sauvegarde et la protection du cheptel pour l'un, le développement des techniques de conservation des fourrages et de valorisation des sous-produits de cultures et de l'agro-industrie pour l'autre.

La continuelle dégradation des terrains de parcours, qui couvrent une superficie d'environ 23 millions d'ha et qui jouent un rôle très important dans l'alimentation du cheptel, surtout dans les zones pastorales, a poussé le Ministère à élaborer une stratégie de sauvegarde et de développement de ces parcours. Une meilleure connaissance des ressources pastorales et des systèmes d'élevage extensif, la sensibilisation des populations aux problèmes de dégradation et de respect de l'environnement, de même que l'amélioration du tapis végétal et la réalisation d'infrastructures pastorales sont indispensables pour une exploitation rationnelle de ces parcours. Diverses réalisations furent effectuées, comme la création de différents périmètres d'amélioration pastorale (PAP), le renforcement du réseau de points d'eau, l'élaboration de cartes de végétation et/ou de transhumance, l'amélioration du couvert par ensemencement, la plantation d'arbustes et la mise en défens, par la création de différentes coopératives et groupements.

Les actions concernant l'amélioration génétique du cheptel ovin sont suivies par l'Association Nationale Ovine et Caprine par un contrat programme d'intervention et touchent deux axes, la création de troupeaux de sélection à l'intérieur des zones "berceaux de races" et le développement du croisement industriel des races locales avec des races à viandes d'origine étrangère pour l'intensification de la production de viande dans les zones favorables (zones côtières et céréalières) (voir le chapitre par A. Boukallouch et B. Fenniri).

Les actions visant le circuit de commercialisation des viandes rouges touchent surtout les abattoirs, en vue d'améliorer les conditions hygiéniques d'abattage et de préparation des viandes. Toutefois, en raison de la non-réalisation, depuis 1987, de ces actions, les problèmes d'hygiène et de qualité constituent encore une contrainte pour le circuit.

Enfin, des actions de contrôle de qualité des denrées animales et d'origine animale ont été menées depuis la production jusqu'à la commercialisation. Elles sont basées sur des enquêtes préalables, des études sectorielles et des études de suivi et d'évaluation des actions entreprises. Ce contrôle concerne 70 % de la production des viandes rouges.

6. Stratégie de développement

La politique de développement suivie depuis les années 80 avait comme objectif l'autosuffisance alimentaire, ce qui a donné un système complexe de fixation des prix, de contingentement à l'importation, créant ainsi le dysfonctionnement des marchés.

Depuis 1983, le Maroc s'est engagé dans un programme d'ajustement structurel (PAS) visant le rétablissement des grands équilibres macro-économiques. Cette politique s'est traduite par

une libéralisation des prix, par le transfert au secteur privé de certaines opérations assurées par l'Etat, par la libéralisation du commerce extérieur et par la protection de la production nationale. Cependant, en ce qui concerne les viandes rouges, les mesures prises n'ont pas encore touché la libéralisation des prix, qui sont encore fixés dans de nombreux abattoirs. Par contre, le commerce extérieur a été libéralisé avec la mise en place d'un système de protection de la production nationale, conformément aux accords du GATT. Les récents accords de libre échange signés par le Maroc, et en particulier celui avec les EUA, ne seront pas sans effet sur le fonctionnement de la filière viandes rouges en général et ceux de la viande ovine en particulier. En effet, l'ouverture de notre marché à la fois à des produits animaux et à des intrants alimentaires pour le cheptel induira certainement des réajustements dans les activités entre systèmes de production (extensif vs intensif) et entre les principales viandes produites (bovine, ovine, caprine et volaille).

Le récent projet de mise à niveau du secteur de la production animale contient les premiers éléments de réaction à l'ouverture de nos marchés.

6.1. Projection de la demande des produits animaux à l'horizon 2020

L'estimation de la demande future a été faite sur la base de 4 scénarios intégrant l'évolution tendancielle observée lors des 25 dernières années, l'amélioration des revenus par l'accroissement du PIB, la transformation progressive du comportement alimentaire et les besoins nutritionnels de consommation :

- Scénario S0 : demande tendancielle ;
- Scénario S1 : accroissement de 5,5 % par an du PIB, avec évolution tendancielle des prix ;
- Scénario S2 : accroissement de 4 % par an du PIB avec une baisse des prix de 5 % entre 2000 et 2010 et de 10 % entre 2010 et 2020 ;
- Scénario SN (nutritionnel), qui prend en compte une ration équilibrée quantitativement à moindre coût.

L'hypothèse retenue est celle qui permet une amélioration du niveau de consommation en protéines animales, à savoir le scénario S1. Elle situe la demande à 500 000 tonnes pour 2020, soit un accroissement de 2,5 % par an. Soulignons que cette demande ne permettra d'atteindre qu'un niveau de consommation de 13 kg/hab./an, niveau de consommation du début des années 90. Les niveaux de la demande projetés pour 2020, au regard de l'évolution des productions animales entre 1975 et 1997, peuvent être satisfaits pour les produits avicoles et les viandes rouges. Par contre la production laitière doit progresser à un rythme de 6 % par an; cette filière constitue donc la principale priorité en matière de développement des productions animales.

6.2. Axes stratégiques d'intervention

Les axes stratégiques de la filière s'inscrivent dans le cadre de la politique générale du secteur agricole qui vise:

- L'amélioration des revenus des agriculteurs ;
- La contribution à la sécurité alimentaire ;
- L'intégration du secteur agricole dans l'économie nationale et internationale ;
- La protection de l'environnement et la sécurisation du potentiel de production.

Les options retenues dans le cadre de la stratégie de développement de l'élevage ovin à l'horizon 2020 se résument comme suit :

- L'amélioration de la productivité du cheptel;
- La spécialisation des systèmes de production ;
- L'organisation de la profession.

En effet, il a été jugé que les niveaux de production en viandes rouges ne pourraient être atteints qu'en agissant sur l'amélioration de la productivité, car l'augmentation des effectifs serait difficilement réalisable compte-tenu de la densité animale actuelle déjà élevée. Les productions de viandes rouges seront favorisées en zones pastorales, agro-pastorales et de montagne. En ce qui concerne les petits ruminants, le programme de valorisation des races locales ovines sera renforcé et une attention particulière sera accordée à l'élevage caprin et camelin en zones de montagne et sahariennes. L'effectif du cheptel sera donc maintenu à son niveau actuel :

- 3,5 millions de bovins, dont 1,6 millions de femelles en production ;
- 17 millions d'ovins, dont 8,1 millions de femelles en production ;
- 5,2 millions de caprins, dont 3,4 millions de femelles en production.

La productivité par unité zootechnique (UZ) devrait évoluer de 92 Kg (en 1990) à 187 Kg/UZ/an en 2020 pour les bovins et de 12 Kg à 22 Kg/UZ/an pour les ovins pour la même période. Le taux d'abattage passera en moyenne de 35 % à 45 % pour les bovins et de 40 % à 50 % pour les ovins. Le poids moyen des carcasses devrait être également amélioré pour passer de 135 à 187 Kg pour les bovins élevés en semi-intensif et à 250 Kg pour les bovins conduits en intensif, et de 13 Kg à 16 Kg pour les ovins.

Une spécialisation des systèmes de production permettra également une amélioration de la productivité du cheptel. Pour les ovins, le système de production pastorale sera une zone de naisseurs et les régions agro-pastorales, autour des grands centres urbains, se spécialiseront dans l'engraissement. Le croisement industriel sera également encouragé dans les régions ayant des ressources alimentaires suffisantes et se trouvant autour des grandes agglomérations.

Une priorité est également envisagée pour l'organisation des éleveurs en coopératives, groupements et associations qui permettra, aux différents maillons de la chaîne, de défendre

les intérêts de chacun et de contribuer à promouvoir la production et la productivité des viandes rouges.

6.3. Actions de l'état pour le développement de l'élevage

Dans le but d'encourager les éleveurs à participer aux programmes d'amélioration des productions animales, le Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes octroie dans le cadre du Code des Investissement Agricoles (CIA), des subventions pour l'incitation à la production. Le tableau 2 montre les actions les plus importantes pour le secteur de l'élevage ovin. Des détails sont décrits dans les chapitres suivants.

Le secteur bénéficie également des crédits octroyés par la Caisse Nationale du Crédit Agricole (CNCA) pour l'intensification de la production animale. En effet la CNCA accorde des prêts pour l'acquisition des animaux destinés aussi bien à l'engraissement qu'à la reproduction, au matériel d'élevage, pour l'achat d'aliments et des produits vétérinaires et pour la construction et l'équipement des bâtiments d'élevage.

Tableau 2. Actions en faveur du secteur ovin

1980	Plan moutonnier ; Création de l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC) ; Politique de désengagement de l'état dans l'activité économique: confier la mission de l'amélioration génétique à la SNDE et l'ANOC.
1981	Plan viandes rouges.
1984	Délimitation des zones d'élevage ovin (l'arrêté du MARA n° 1064-84 du 9.11.1984).
1987	Subventions pour les bâtiments et le matériel d'élevage (décret ministériel du 21.10.1987); Programme de sauvegarde et de protection du cheptel contre les impacts de la sécheresse (décret 2-86-551 du 15.9.87) ; Subvention pour la production de reproducteurs sélectionnés, mâles et femelles; Prime de conservation pour les animaux marqués à l'occasion de concours.
1988	Programme annuel de sauvegarde et de protection du Cheptel contre les impacts de la sécheresse. Contrat programme (quinquennal) : Direction de l'Elevage – ANOC pour le soutien financier et technique au programme ovin mené par l'ANOC

Le plan moutonnier est probablement l'action qui a marqué le plus le secteur de l'élevage. Ce plan a été institué par plusieurs arrêtés ministériels sur l'inventaire de races ovines, leur définition et la délimitation des différentes zones de l'élevage ovin. Le plan s'est fixé comme objectif principal l'augmentation de la production ovine à travers l'amélioration de la productivité du cheptel.

Le plan repose sur l'organisation territoriale de l'élevage ovin dans l'optique d'une valorisation des races locales selon la vocation de chaque zone, l'amélioration et la sauvegarde des races et l'organisation professionnelle des éleveurs en groupements et leur encadrement technique.

Dans le cadre de la politique de désengagement de l'état des activités économiques, il a confié la mission de l'amélioration génétique à la SNDE et à l'ANOC. En 1973, avec l'arrêté ministériel n° 120-73 du 19.1.1973 (amendé par l'arrêté de 1999), l'état a réglementé la sélection des ovins par la mise en place d'une Commission Nationale de Sélection et de Marquage (CNSM) et le transfert des livres généalogiques des races sélectionnées à l'ANOC. (voir le chapitre par A. Boukallouch et B. Fenniri).

6.4. L'organisation territoriale de l'élevage ovin

Selon la vocation régionale, les populations ovines existantes et les systèmes d'exploitation, le Plan Moutonnier a défini trois zones :

- **Zones "Berceaux de races".** Il s'agit de zones bien délimitées géographiquement et où un type d'animaux homogènes est élevé de longue date (l'arrêté du MARA n° 1064-84 du 9.11.1984). On a délimité les zones pour les races Timahdite, Beni Guil, Sardi, Boujaad, D'Man et Beni Ahsen. Le but de cette action est la fixation des races pures dans leur berceau. Pour chaque race au moins une « Ferme de Sélection » a été créée dans le berceau. En principe, les meilleurs animaux de chaque race sont rassemblés dans ces fermes afin que celles-ci servent de noyaux de sélection pour la production des béliers "Elites".

Officiellement, dans une zone berceau, seule la race en question bénéficie d'un soutien de l'état dans le cadre des mesures d'encouragement des races ovines locales préconisées par le Code des Investissements Agricoles. Cette délimitation a l'inconvénient de ne pas permettre l'encouragement de l'élevage des races n'appartenant pas au berceau, mêmes si celles-ci sont bien adaptées et performantes dans cet environnement. Cependant, des crédits bancaires, y compris ceux de la Caisse Nationale des Crédits Agricoles peuvent être contractés.

- **Zones de croisement.** Comme leur nom l'indique, ce sont des zones où tous les types de croisements sont permis, que ce soit entre les races locales ou entre celles-ci et les races d'origine importée. Le Plan Moutonnier fait surtout allusion au croisement industriel. Ces zones sont, généralement, à forte concentration d'ovins, de composition

raciale hétérogène et disposant de potentialités agricoles (régions céréalières situées à proximité des grands centres urbains).

Aucune précision n'a été fournie par le Plan Moutonnier quant à la race à viande qui conviendrait le mieux à chaque race locale. Aucune mention n'a été faite ni au croisement à double étage, ni à la création de nouvelles races, surtout qu'on dispose de la race prolifique D'Man qui se prête parfaitement à cela. Consciente de ce manque d'information, la Direction de l'Elevage a chargé l'INRA en 1991 (marché n° 33/91/DE) de lancer une recherche à sa station d'El Koudia pour déterminer les meilleurs accouplements sur la plan de la productivité en faisant appel à des races locales et étrangères (voir le chapitre de M. El Fadili).

- **Zones d'élevage traditionnel.** C'est une zone qui comprend les régions où l'élevage des ovins est pratiqué depuis longtemps, mais sans qu'il y ait de races bien définies. Le climat qui sévit dans ces zones est rude et les ressources alimentaires sont faibles. Ce sont surtout les régions du Rif, du Haut Atlas et de l'Anti Atlas.

6.5. Programme de sauvegarde et de protection du cheptel contre la sécheresse

Le décret 2-86-551 du 15.9.87 régit les modalités pour la sauvegarde et la protection du cheptel contre la sécheresse. A l'instar de toutes les autres subventions étatiques prescrites par le décret précité, ce programme est conduit sous le titre de "Aide de l'Etat en vue de l'intensification de la production animale".

En cas de disette et afin de sauvegarder le cheptel des zones touchées par les calamités agricoles, l'état peut accorder aux éleveurs et aux groupements d'éleveurs des subventions pour l'achat et le transport des aliments destinés au bétail.

Dans le décret ministériel du 4.1.1988 les taux de subvention sont pour les éleveurs individuels, de 40, 30 et 100% pour les semences fourragères, les aliments composés et concentrés et les frais de transport et, pour les groupements d'éleveurs, respectivement de 60, 35 et 100%.

En 1999, l'Etat a subventionné l'aliment composé et concentré à hauteur de 40 centimes par kg d'aliment. Il a payé également des frais de transport d'aliment et/ou de l'eau. A partir de 2002, l'Etat exonère l'importation de l'orge des taxes et droits de douane et la TVA et prend en charge les frais de son transport.

Par ailleurs, ces différentes interventions initiées par l'Etat s'ajoutent aux stratégies développées depuis une vingtaine d'années par les éleveurs eux mêmes dont l'objectif vise à mieux adapter la conduite de leurs troupeaux aux sécheresses récurrentes, notamment en milieu aride.

7. Conclusions

L'ovine s'adapte à un élevage extensif sur les espaces pastoraux, agro-pastoraux sylvo-pastoraux et semi- désertiques du Maroc en contribuant en termes d'emploi, de trésorerie et de revenu pour un grand nombre de foyers ruraux. Les habitudes alimentaires marocaines font que la consommation de viande ovine occupe encore une place de choix à côté des autres types de viande.

Le Maroc dispose de races ovines ayant de grandes qualités qui leur sont spécifiques (y compris la rusticité), alors que, dans le domaine bovin, nous ne disposons pas de la même biodiversité. Si la recherche, les structures de développement et les éleveurs ne s'attachent pas à mieux nourrir, à soigner, à améliorer et à sauvegarder ces races, elles risquent de disparaître au profit de populations ovines moins adaptées aux contextes d'élevage marocain.

A ce titre, les recherches entreprises par l'INRA et ses institutions soeurs doivent donc être considérées comme une contribution à la stratégie de sauvegarde du cheptel ovine et de sa biodiversité conduite par le Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes.

Le Maroc pourrait même se situer en position d'exportateur d'ovins si un plan de mise à niveau de ce secteur est lancé à l'avenir.

Les intervenants (décideurs, développeurs, chercheurs et producteurs) doivent plus que jamais accompagner ce secteur pour réaliser une mise à niveau qui permettra sa durabilité face au double défi, la préservation des ressources naturelles et la conquête du marché national par des viandes étrangères.

Etant donné la diversité et la spécificité des systèmes de production ovine, nos interventions, chacun en ce qui le concerne, doivent allier une vision filière et une prise en compte de la dimension systèmes de production.

Références bibliographiques

- Assises Nationales de l'Agriculture – MADRPM – Filières de productions animales, Rabat 19-20/7/2000
- Benlekhal A. 2000. Amélioration et valorisation des ressources génétiques ovines : Quelles stratégies pour l'avenir ? L'amélioration génétique au développement des éleveurs marocains, séminaire ANPA ; Rabat, Maroc, 24-25 novembre 2000.
- Boujenane I. 1999. Les ressources génétiques ovines au Maroc. Editions Actes, Rabat, 136 p.
- CFSDA (Centre de Formation Supérieure pour le Développement Agricole). 1994. Le fonctionnement du marché ovine au Maroc - Approche méthodologique et résultats de l'étude pilote au Moyen Atlas. Schriftenreihe des Seminars für Landwirtschaftliche Entwicklung No S166. Humboldt-Universität, Berlin, 176 p .

- Derrudder D., Boulanouar B., Bendaou M. et Birdaha Y. 2003. Consommation des viandes rouges dans deux grands centres urbains : Casablanca et Rabat. Rapport de Stage, Département de Production Animale, INRA Rabat, 65 p.
- Direction de l'Élevage (Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêt). 2001. Plan d'action prioritaire mai 2001.
- Direction de l'Élevage (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural). Elevage en chiffres (Service Suivi Evaluation). Rapports annuels.
- Direction de l'Élevage (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural). Note de conjoncture sur l'élevage, document établi périodiquement. Suivi des prix du bétail, aliments, produits animaux.
- Guessous F. 1991. Productions fourragères et systèmes animaux. Editions Actes, Rabat, 118 p.
- Direction de l'Élevage (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural). Filières d'élevage en chiffres: lait, viande rouge, filière avicole. Document actualisé annuellement.
- Haut Commissariat du Plan (H. C. P.). 2003. Enquête nationale de consommation et dépenses des ménages (2000-2001). Rapport synthétique, 428 p.
- Kabbali A. et Berger Y. M., 1990. L'élevage du mouton dans un pays à climat méditerranéen, le système agro-pastoral du Maroc. Actes Editions, Rabat.
- Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes. 1998. Résultats préliminaires du recensement général de l'agriculture DPAAE.
- Ministère de l'Agriculture des Pêches et de l'Alimentation – QUEBEC Approche filière – Mars 2000 (<http://www.Napaq/ae/filières>).
- Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts 2002. Bilan de l'Action du Gouvernement d'alternance 1998 – 2002.
- Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes 1999. Journée nationale de présentation de la stratégie de développement de la filière lait. Settati, 45 p.
- Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural, et de la Pêche Maritime. Plan quinquennal 1999-2004. Tome: Développement Agricole.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (Conseil Général du Développement Agricole). 2003. Séminaire sur l'analyse et la régulation des filières agro-alimentaires, Rabat.

2

EVALUATION DE LA CONTRIBUTION DES INSTITUTIONS DE RECHERCHE, D'ENSEIGNEMENT ET DE VULGARISATION AU DEVELOPPEMENT DU SECTEUR DE L'ELEVAGE AU MAROC

M. T. Sraïri

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Département des Productions Animales, Rabat

-
- | | |
|--|---|
| 1. L'état actuel de l'élevage ovin au Maroc | 3. Les perspectives d'amélioration des prestations des institutions en charge du secteur ovin |
| 2. Les institutions en charge de l'élevage ovin et leur discours technique | 4. Conclusions |
| | Références bibliographiques |
-

La place capitale de l'élevage ovin au sein des campagnes et de la société marocaines n'est plus à démontrer. Occupant actuellement le douzième rang au niveau mondial par la taille du cheptel ovin (FAO, 2003), le Maroc a toujours été considéré par essence comme un pays moutonnier, tant par les effectifs que par les savoir-faire des éleveurs ou encore par la richesse génétique. L'absence de races ovines à queue grasse dans le pays est un fait unique par rapport aux autres régions du monde arabe. Elle montre l'unicité de son patrimoine génétique ovin très peu atteint par des influences orientales, principalement véhiculées par la colonisation ottomane qui s'est arrêté aux portes du Maroc. Elle constitue *de facto* un indicateur pertinent du travail de longue haleine de fixation phénotypique (race Sardi "à lunettes", race D'man à prolificité élevée, etc.) entrepris par des générations d'éleveurs marocains. C'est pourquoi, les effets de la colonisation du pays au 20^{ème} siècle sur le secteur de l'élevage ovin ont été très ténus par rapport aux bovins, pour lesquels une introduction massive de races dites améliorées a été planifiée, et dont les retombées se font sentir avec acuité jusqu'à nos jours (Sraïri et Faye, 2004). Seules quelques importations très ciblées de mâles pour l'accroissement des performances bouchères des races ovines, souvent dans le cadre de croisements à double étage ou de type industriel, ont eu lieu. Cette perception d'une diversité génétique adaptée à la multitude de situations agro-écologiques du Maroc semble s'être ancrée très tôt et continue de l'être même aujourd'hui dans l'esprit des responsables du secteur ovin. Elle est aussi attestée par les écrits et réflexions de chercheurs étrangers qui citent qu'une race aussi importante que la Mérinos, notamment pour la filière lainière

mondiale, a ses origines au Maroc (Flamant, 2002). Ceci a eu pour conséquence la constitution de « berceaux de race » pour promouvoir, voire sauvegarder, la richesse génétique et surtout la timidité des croisements pour l'amélioration des résultats d'élevage (MARA, 1980). Ces tendances contrastent de manière très forte avec les politiques d'élevage retenues pour les bovins. Et elles posent des questions cruciales quant aux axes d'intervention pour rehausser à l'avenir la productivité du cheptel ovin : comment ? En tirant quels enseignements des actions déjà entreprises ? Selon quelles priorités et visions ? Par qui et dans quelles régions ?

A la lueur de ces interrogations, le présent écrit se propose de faire le bilan des interventions dans le secteur de l'élevage ovin au Maroc, de l'Indépendance à nos jours. Il a pour objectif de dresser un état critique des lieux et de baliser la voie de la réflexion vers les axes futurs de développement.

1. L'état actuel de l'élevage ovin au Maroc

Quiconque s'intéresse au secteur de l'élevage ovin au Maroc, à ses performances de production et à ses rôles au sein des sociétés humaines ne peut qu'être frappé par son importance cruciale à tous les plans. Car l'ovine n'est pas seulement présente en force au niveau des effectifs ou par rapport à sa distribution quasi générale dans les exploitations agricoles du Maroc, mais il est aussi associé aux événements festifs, à l'abondance de biens et à la diversification des sources de revenus pour les paysans. Il en arrive même à assumer une fonction identitaire, en ce sens que tout nouveau-né est baptisé par le sacrifice rituel d'un ovin, de préférence de fière allure ! Il n'est d'ailleurs pas exclu que ce soit cette multitude de rôles assumés par cet élevage, au point de semer la confusion sur les fonctions primordiales, qui ait constitué un frein à son développement, notamment vis-à-vis de son intensification et encore plus de sa spécialisation. Présent dans l'ensemble des étages agro-climatiques du pays, l'élevage ovin n'en est pas moins caractérisé dans toutes les zones par une productivité faible, loin de correspondre aux potentialités génétiques des races marocaines. Dans l'absolu, ceci se répercute par une production totale en viande ovine qui ne reflète aucunement le poids des effectifs. En effet, avec moins de 108 800 tonnes de viande ovine produites en moyenne annuellement sur les dix dernières années (MADR, 2002), le rendement par unité zootechnique ovine (une brebis et les animaux constituant sa suite) ne dépasse pas les 10 kg par an, toutes races et systèmes d'élevage confondus. Ceci veut dire que de nombreuses entraves s'opposent à des performances de production conformes aux potentialités des races ovines marocaines. Sans parler de la laine, qui était une source non négligeable de revenus pour le pays grâce à des exportations régulières, et qui, depuis, concurrencée par les fibres synthétiques et la stagnation des productions, n'est plus qu'un coproduit peu estimé de l'élevage ovin. Car il est malheureusement un leitmotiv récurrent dans le discours des

techniciens de l'élevage (zootechniciens et vétérinaires) : les races marocaines sont valables, tant sur le plan de l'adaptation aux contraintes du milieu (principalement aux disettes en cas de sécheresse et au microbisme local) que pour la qualité de leurs produits et pour leurs performances de croissance et de reproduction, lorsqu'elles sont testées en stations. Mais sur le terrain, en conditions réelles de production, chez des éleveurs conventionnels, les performances enregistrées laissent à désirer. Et c'est justement ce décalage entre les potentialités et les performances réelles qui demeure très peu élucidé, et surtout pour lequel il reste des efforts conséquents de recherche/vulgarisation à accomplir. Des manques à gagner importants doivent être récupérés et réinvestis dans le développement des élevages ovins, par leur encadrement zootechnique et sanitaire, et ce au profit de l'amélioration des revenus des producteurs.

Ces arguments appréhendés simultanément suggèrent que ce sont bien les conduites du cheptel ovin qui s'éloignent des « schémas de production » que définissent les théoriciens de l'élevage. Et surtout ils militent pour que dans les raisonnements futurs du développement du secteur ovin, il faille revenir à la réalité du milieu naturel et encore plus humain et social de l'élevage au Maroc. Car il est aujourd'hui une certitude pour porter un jugement sur les ressources génétiques dans tout processus d'élevage : une race n'est pas seulement un ensemble d'animaux de la même espèce avec des caractéristiques phénotypiques communes, mais le reflet d'un ensemble homogène intégrant gestion du terroir, produits animaux typés et références culturelles du groupe humain en charge de cet espace (Vissac, 1994).

C'est pourquoi, la caractérisation des races ovines présentes et de leurs potentialités est loin d'être une fin en soi. Elle doit être complétée d'urgence par la constitution de référentiels sur les modes de conduite des troupeaux, sur les faits et gestes quotidiens des éleveurs, leurs stratégies, leurs aspirations, ... L'analyse des causes de ces décalages entre performances et potentialités des races ovines marocaines montre qu'elles sont pour la plupart du ressort d'effets du milieu d'élevage. Les plus évoquées par le discours technique sont relatives à l'importance des effectifs par rapport aux potentialités fourragères et pastorales. D'autres font référence même à la dégradation des parcours suite à l'usage abusif qui en serait fait, non seulement par la pression directe du pâturage, mais aussi par les prélèvements des humains (bois de chauffe, extension des aires cultivées, ...). Bien entendu, les carences liées à l'état sanitaire du cheptel et à la prophylaxie sont aussi avancées. Ce sont certes des causes alarmantes, pour lesquelles des actions concertées et de longue haleine sont nécessaires. Mais il est évident que cela ne saurait suffire à expliquer les contre-performances du cheptel ovin par rapport à ses prédispositions génétiques. La principale contrainte est inhérente au facteur clé dans tout élevage : l'Homme et ses aspirations (Gibon *et al.*, 1999). Car, depuis fort longtemps, avant même que ne soient initiées les mesures de développement que comporte le « plan moutonnier », les limites sociales et organisationnelles à l'essor de la productivité des ovins ont été identifiées (Couleau, 1968 ; Dumont, 1961). En effet, ce sont les modes mêmes

de l'élevage ovin et ses attributs et rôles dans les exploitations agricoles qui en expliquent principalement les déboires.

Car à l'analyse de la structure du cheptel ovin apparaissent déjà quelques unes des causes inhérentes à ses faibles rendements : plus de 44 % des effectifs sont localisés dans des exploitations de moins de 5 ha (MADRPM, 1998). Ce qui implique que ce sont quelques 7,5 millions d'ovins qui doivent tirer leur pitance dans des contextes où la pression humaine à elle seule (besoins vivriers du groupe familial) sur les ressources, notamment l'eau et les sols, est déjà très élevée. Certes, le recours aux nutriments de l'extérieur de l'exploitation (parcours, terrains incultes, bandes de terrains à proximité des routes, ...) peut alors atténuer le poids des besoins alimentaires du cheptel. Elle justifie le dicton populaire « la brebis, quelles que soient les circonstances, trouve son repas ». Mais, justement ce « repas » est-il suffisant pour lui garantir des performances optimales à la hauteur de ses potentialités ? Convient-il aux variations des besoins de cette brebis, lorsqu'elle évolue de femelle vide à gravide, puis à allaitante ? Sans entrer dans les conséquences liées à l'importance des effectifs, il est possible de mentionner qu'aux moments des besoins énergétiques maximums, dictés par les saisons de mise-bas et d'allaitement (de septembre à février) liées aux rythmes biologiques de la majorité des races marocaines, les disponibilités en « herbe gratuite » sont malheureusement à leur plus faible niveau ; les chaumes de céréales en constituent l'exemple le plus révélateur (Outmani *et al.*, 1991). Avec ce que cela implique de retards de croissance des fœtus, de faiblesses de la production laitière des brebis, puis de morbidité et, dans le cas extrême, de mortalité des agneaux. Il est d'ailleurs ici délibérément écarté de mentionner les aliments concentrés comme « ressources externes » en nutriments, tant il est vrai que pour de nombreux élevages, en proie à des problèmes de trésorerie, les achats de concentrés sont rarement opérés. Tout comme leur usage n'est pas toujours probant au plan économique (Sraïri, 1998).

Une autre limitation à la productivité du cheptel est en relation avec la taille moyenne du troupeau ovin par exploitation. Pour cette même catégorie d'exploitations de moins de 5 ha, il s'avère que celle-ci est de 14 têtes. Or, il est connu qu'avec un si faible effectif, il risque de se poser le problème fondamental du ratio géniteur/brebis. Ce qui pousse plusieurs éleveurs à ne pas garder perpétuellement un bélier sur leur exploitation, ratant à l'occasion des opportunités d'accélérer le rythme de reproduction de leurs troupeaux. De plus, ce type de logique entraîne aussi l'extrême difficulté à raisonner l'amélioration génétique du cheptel ovin, sans omettre les problèmes de consanguinité. Le choix du géniteur étant le plus souvent dicté par des considérations liées aux facilités de trésorerie lors de son achat ou encore par la simple conformation, sans prendre en compte les performances de ses ascendants. Et c'est à l'occasion de ce genre de réflexion que se renforce la conviction de généraliser le contrôle de performances pour mener à bien toute action dans le domaine de la sélection des meilleurs géniteurs. Mais encore une fois, transparaît ici le poids de la structure du cheptel, disséminé à

travers près de 780 000 exploitations, dont plus de 513 000 (65,7 %) disposent d'une assise foncière inférieure à 5 ha. Cette structure s'avère un puissant frein à la conception de programmes d'enregistrement des performances et s'oppose à une évaluation génétique raisonnable et à l'échelle de tous les élevages disposant d'animaux de la même race. En clair, les connexions inter-troupeaux deviennent impossibles à identifier ce qui rend improbables la hiérarchisation exacte des effets expliquant les performances et le classement des animaux selon tel ou tel caractère.

Un autre constat expliquant les décalages entre génotypes et performances est lié à l'organisation de la conduite quotidienne des troupeaux ovins, notamment dans les petits élevages. Plus exactement le savoir-faire des éleveurs et des bergers, est en cause. Certes, des référentiels très judicieux se sont établis par empirisme sur la valeur nutritive de différents pâturages, sur la nocivité de certaines associations végétales, ... Mais le plus souvent au prix d'un sacrifice humain important représenté par le gel de la scolarisation d'un enfant ou encore par la compromission de l'ascension sociale de tout un groupe de personnes. C'est d'ailleurs en des termes similaires que Dumont (1961), enquêtant sur l'état de l'agriculture au Maroc, évoque ce type « d'élevage ». Il note, à cette époque déjà, que pour un agriculteur de Tissa, le cheptel en association se compose de « sept brebis, qui errent à la recherche de l'herbe sous la garde de la plus jeune fille – qui, elle, ne va pas à l'école et dont le travail, le temps, sont ainsi strictement comptés pour zéro ». Ce constat d'un travail dérisoire, peu valorisé par l'élevage ovin se renforce lorsque certaines contrées du pays gagnent la réputation de « viviers à bergers ». Ceci, sans parler de la pénibilité des tâches, de la solitude, des rémunérations ridicules à propos desquelles, malheureusement, rares sont les éléments d'analyse disponibles. Sur le même registre, les références consacrées à la rentabilité de l'activité d'élevage ovin et à ses diverses déclinaisons, selon la nature des ressources alimentaires mobilisées (élevage pastoral, agropastoral, oasien, ...) et la finalité des produits (naisseur, naisseur - engraisseur, engraisseur strict, spéculatif, ...) sont très éparées. A cet égard, dans un travail récent, il a été démontré que dans un même village du Moyen Atlas, c'est-à-dire à l'échelle d'une sphère géographique *a priori* réduite et homogène, de très nombreux types de production ovine cohabitaient. Cela résultait en des performances de production par unité zootechnique ovine, et encore plus de rentabilité, très variables (Sraïri *et al.*, 2003). Les implications de ce genre de constats sont sans équivoque : pour de futures interventions à des fins d'amélioration des performances des troupeaux ovins, il est plus que primordial de considérer toute la diversité des situations rencontrées. Cela complique la tâche de la recherche zootechnique consacrée aux ovins qui adopte par nécessité une démarche plus simplificatrice. Car, qu'elle soit apparentée aux améliorations des caractères génétiques ou encore au testage de nouvelles rations ou de traitements antiparasitaires, la recherche adopte pour postulat que toute innovation sur un de ces facteurs d'élevage est nécessairement accompagnée de résultats positifs. Or, les complexes imbrications de ces paramètres, combinées aux visées et objectifs

des éleveurs et aux variations des termes de la commercialisation des produits, font que l'action sur l'un d'entre eux (augmentation du niveau énergétique d'une ration, croisement industriel avec une race lourde ou avec une race prolifique, testage d'un nouveau rythme de la reproduction, ...) n'est pas toujours synonyme d'augmentation du revenu de l'éleveur. En effet, dans la logique du chercheur, rarement les conséquences des « améliorations » qu'il propose sur la rentabilité et l'efficacité biologique des élevages sont considérées, tant il est vrai que les performances économiques sont actuellement le parent pauvre des recherches zootechniques telles qu'elles se déclinent dans les laboratoires des écoles et autres instituts d'agronomie.

Des observations précédentes, il découle que le secteur de l'élevage ovin est très important à plusieurs égards dans le paysage rural du Maroc. Ceci se manifeste aussi bien par des effectifs imposants, que par une richesse génétique caractérisée par plus de six races typées sans compter de nombreuses populations non encore clairement identifiées, et par une extrême diversité des modes de production. De plus, cet élevage assure de nombreux rôles, dans les exploitations agricoles, en raison de sa simplicité de conduite et de sa malléabilité par rapport aux bovins : ventes plus faciles, moindres besoins alimentaires, rusticité, ... Toutefois, le constat le plus sévère est la faiblesse de productivité de ce cheptel, en partie expliquée par des pratiques d'élevage qui n'obéissent pas à la rationalité du discours zootechnique usuel qui les appréhende. L'écart qui se matérialise entre les modes de production tels qu'ils s'expriment dans les exploitations d'élevage du pays et le schéma de pensée des chercheurs et autres vulgarisateurs dans le secteur ovin demeure inexpliqué. Il mériterait d'être plus clairement caractérisé et analysé. Pour cela, une nécessaire immersion dans le discours technique véhiculé par les institutions en charge de l'élevage ovin doit être opérée.

2. Les institutions en charge de l'élevage ovin et leur discours technique

L'appréhension des institutions investies dans l'élevage ovin et son développement au Maroc est relativement aisée, notamment du fait de leur nombre bien déterminé. Classiquement, elles peuvent être répertoriées selon leur statut : relevant de l'État ou sous la coupe du secteur privé. Par ailleurs, elles se hiérarchisent aussi selon leurs sphères de compétence : recherche et/ou enseignement, ou encadrement technique et vulgarisation dans le domaine de l'élevage ovin.

Pour les institutions privées, il est évident que les rôles sont beaucoup plus liés à de l'encadrement des élevages et à de la vulgarisation de techniques, avec pour ainsi dire une contribution minimale à la recherche ou à l'enseignement. La principale entité présente sur le terrain est l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC). Sa création remonte à 1967, en faisant la plus ancienne association d'intérêt public et à but non lucratif dans le domaine de

l'élevage au Maroc. Ceci réaffirme aussi le rôle crucial de l'ovin dans ce pays. S'ajoute à la liste des institutions privées, quelques entreprises spécialisées qui font la promotion de races ovines, généralement importées.

Il n'est pas commode de procéder au bilan des activités de l'ANOC ni à l'évaluation de ses marges de manœuvre par rapport aux programmes plus généraux relevant des pouvoirs publics. Il est vrai que l'ANOC peut s'enorgueillir d'une légitimité historique qui en fait le principal interlocuteur dans la filière des petits ruminants au Maroc. Mais à y voir de plus près, l'encadrement du cheptel ovin par les groupements de cette association demeure lâche (moins de 330 000 brebis inscrites au contrôle de performances ce qui représente moins de 3 % du total des femelles en production (ANOC, 1998). De même, les opérations d'appui technique organisées par l'association continuent à souffrir de spontanéité, ne concernant pas tous les éleveurs même parmi les adhérents d'une même région. Enfin, l'amélioration génétique, une des bases de l'action de l'ANOC, ne repose pas systématiquement sur les rares données chiffrées que permet de générer le contrôle de performances. Elle se base en revanche bien plus sur des scores subjectifs issus de l'évaluation du phénotype, lors des passages des membres de la commission nationale de sélection et de marquage. L'identification des animaux qui constitue le tremplin préalable à toute réflexion à un programme d'amélioration génétique est d'ailleurs loin d'avoir été pleinement réalisée, même dans les troupeaux fortement encadrés. Toutefois, il est indéniable que ces interventions ont à la longue pu avoir un impact positif quant à la fixation des caractères des cinq races (Timahdite, Sardi, Boujaâd, Béni Guil, D'man) sur lesquelles l'ANOC a pour l'instant concentré ses efforts. Elles ont aussi eu des effets quant à l'amélioration des performances (productivité pondérale principalement) notamment dans les troupeaux bénéficiant de la proximité géographique et/ou humaine par rapport aux moniteurs (techniciens) de l'ANOC. Mais ce constat ne permet pas d'affirmer que l'encadrement du cheptel ovin des éleveurs adhérent à cette association est assuré de manière pleine, tant à cause de la faiblesse des proportions d'effectifs concernés que par les aspects fragmentaires des interventions.

Pour les institutions étatiques, il est logique de commencer par le Ministère de l'Agriculture, avec principalement la Direction de l'Élevage, et les différentes antennes régionales s'y rattachant (Directions Provinciales de l'Agriculture et Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole). Les rôles et responsabilités du Ministère de l'Agriculture et des organismes qui en dépendent vis-à-vis du secteur ovin sont importants à tous les égards puisqu'ils s'échelonnent de la surveillance sanitaire à la définition des objectifs de production et des moyens d'y parvenir : ressources alimentaires du cheptel, gestion des populations ovines, perspectives du secteur par rapport à la demande, ... Il va sans dire que la constitution de la Direction de l'Élevage a été un véritable événement en soi pour le secteur des productions animales au Maroc et encore plus pour celui de l'ovin. Sous le Protectorat français, c'est à son initiative que les premières études de caractérisation des races ovines ont eu lieu tout comme ont été

précisées les termes de la production, les filières régionales ovines, les grandes pathologies des ovins (Vaysse, 1952). Actuellement, rien que par son action fondamentale de publication de statistiques relatives au cheptel ovin, à ses productions, à ses affections parasitaires et infectieuses, la Direction d'Élevage joue un rôle irremplaçable. Quel que soit le jugement porté sur ces statistiques, il n'en demeure pas moins qu'elles constituent une référence incontournable pour évaluer l'état du secteur, de ses productions et de leurs évolutions. Par ailleurs, la Direction de l'Élevage a aussi un rôle de prévention sanitaire indéniable, par l'organisation de campagnes de vaccination quasi annuelles contre la clavelée ovine. De même, par le contrôle des carcasses dans les abattoirs officiels et autres tueries, elle assure la salubrité des viandes ovines consommées. Elle est aussi un organisme d'orientation du secteur qui peut difficilement être substitué, lorsqu'elle assume l'organisation technique et logistique des programmes de sauvegarde du cheptel. Les bilans de toutes ces interventions sont certes difficiles à établir avec précision, en raison du gigantisme des opérations, tant d'un point spatial que des effectifs. Cela n'a bien entendu rien à voir avec une expérience tentée en milieu contrôlé sur un effectif ovin réduit. Mais quelques indications primaires montrent qu'en dépit de toutes les critiques, la Direction d'Élevage, par ses interventions directes dans le domaine sanitaire et de l'appui aux élevages ovins en périodes de sécheresse, a été responsable de l'atténuation des risques qui décimaient le cheptel ovin. En témoigne par exemple, l'impact des programmes de sauvegarde les plus récents (lors des années 1990) sur la réduction de la mortalité du cheptel en comparaison aux premières expériences tentées aux débuts des années 1980 (Rihani et Bouslikane, 2002).

Toutefois, le désengagement progressif des services de l'État par rapport à l'encadrement des troupeaux, traduit de manière claire par la cessation des prérogatives des techniciens sur le terrain (raréfaction des sessions de formation au profit des techniciens et des éleveurs, arrêt des campagnes de traitements prophylactiques systématiques annuelles, ...) pose des questions relatives à l'avenir des actions de l'État dans le domaine ovin. Comment collecter des données fiables sur les effectifs, leurs productions, les affections sanitaires, avec un encadrement zootechnique et sanitaire plus lâche ? Certes, les associations professionnelles sont supposées prendre la relève, mais ont-elles les moyens matériels et même humains nécessaires pour y arriver ? Autant de questions pour lesquelles les réponses demeurent inconnues.

Par ailleurs, le secteur étatique a aussi été le principal animateur de sessions de vulgarisation de techniques au profit des éleveurs. Toutefois, en procédant à l'analyse des statistiques disponibles (MADR, 2002), il est évident que les productions animales et encore plus le secteur ovin ont été largement sous-encadrés par rapport aux productions végétales, bien que l'élevage contribue presque autant que les cultures à la production intérieure brute agricole. Ceci tient principalement à la structure du corps des vulgarisateurs issus pour leur majorité d'écoles de formation de techniciens. Or, il est connu que pendant plusieurs années, la

politique du pays orientée vers les cultures d'exportation et la céréaliculture a incité à la formation de techniciens spécialisés vers ces spécialités au détriment de l'élevage. Seul un établissement de formation de techniciens (Institut Royal d'Élevage de Fouarate) a été entièrement voué à l'élevage et ses lauréats ont longtemps été attirés par les services de contrôle sanitaire des viandes, dans les abattoirs, dédaignant le travail de proximité avec les éleveurs.

Historiquement, le legs de la colonisation a aussi abouti à la constitution de fermes étatiques qui interviennent peu ou prou dans le développement de l'élevage ovin. Ces fermes, sous la coupe d'entreprises à caractère étatique ou semi-étatique, généralement chapeautées par le Ministère de l'Agriculture, interviennent dans le secteur par la sélection de géniteurs dans les zones « berceaux de races », ou de vulgarisation de paquets technologiques adaptés aux contextes de production où elles se situent. Tel a été la finalité des noyaux ovins de la Société Nationale du Développement de l'Élevage (SNDE), de la Société de Gestion des Terres Agricoles (SOGETA) et de la Société du Développement Agricole (SODEA). Après plus de 30 ans, les activités d'élevage dans ces sociétés ont toutes été gelées, dans le cadre du désengagement total de l'État de toute production animale. Les interventions de ces fermes étatiques et leurs effets réels sur le secteur ovin restent à démontrer : ont-elles vraiment fourni aux éleveurs de proximité des géniteurs ovins à même de rehausser le potentiel de leurs troupeaux ? Ont-elles été des vitrines de « développement » avec des conduites rationnelles adaptées aux contextes où elles se situaient ? En tous les cas, dans l'attente de l'évaluation objective de leurs prestations, il n'est pas exclu que la cessation de leurs activités constitue un camouflet par rapport aux visées initiales. Car dans l'inconscient de plusieurs éleveurs, voire même d'agriculteurs, si des fermes avec une assise foncière et des moyens aussi importants n'ont pu avoir une activité économiquement viable, comment pourraient-elles s'ériger en modèles ? Ce type de réflexion peut d'ailleurs être généralisé à des domaines expérimentaux relevant d'institutions d'enseignement - recherche de l'État, qui eux aussi ont été amenés à arrêter toute activité de production.

La recherche et l'enseignement en rapport à l'élevage ovin au Maroc sont, quant à eux, plus du ressort d'institutions comme l'École Nationale d'Agriculture de Meknès (ÉNAM), l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II) et l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Plus précisément, ils dépendent de départements dont les centres d'intérêt convergent vers la zootechnie au sens le plus large qui peut être alloué à cette discipline, à savoir les productions animales, l'économie et la sociologie rurales et le pastoralisme. Ce à quoi, il faut adjoindre bien entendu tous les enseignements et recherches dans le domaine de la santé ovine, et qui sont quasi-exclusivement du ressort des départements vétérinaires de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

Il n'est pas opportun à l'échelle de cet écrit de se livrer à l'étude critique des réalisations de chacun des établissements et encore moins des départements qui se sont investis dans la

recherche et l'enseignement relatifs à l'élevage ovin. Ce qui est plus constructif, pour faire progresser la réflexion, c'est de s'intéresser à l'adéquation des thématiques de la recherche et de l'enseignement par rapport à l'ampleur des besoins et aux défis qui restent à relever. Par exemple, si les cursus et les enseignements qui les composent sont analysés, il est possible de voir que l'élevage ovin n'est pour ainsi dire jamais considéré en tant qu'entité bien individualisée. Bien des disciplines (anatomie, physiologie de la digestion, physiologie de la reproduction, alimentation des ruminants, parasitologie, conduite des animaux sur les parcours, ...) vont s'y intéresser, mais jamais un enseignement ne fera la synthèse de la globalité pour délivrer aux étudiants un *modus operandi* complet adapté à la réalité de l'élevage du mouton au Maroc. Ce dernier devrait alors leur permettre de concevoir, de gérer et encore plus d'assister les éleveurs, dans leur diversité, au cours des faits et gestes quotidiens que présuppose la conduite d'un troupeau ovin. Ce genre de réflexions sur les enseignements zootechniques, notamment en relation avec l'élevage ovin, mérite d'être sérieusement débattu, car soulevant le problème de la philosophie de la formation des ingénieurs zootechniciens. Faut-il continuer à soutenir que l'ingénieur zootechnicien doit avoir de la « hauteur », ne s'intéresser qu'à des disciplines fédératrices (alimentation, génétique, éthologie, ...) ou au contraire former des ingénieurs plus « terre-à-terre » qui sachent « dépasser la compréhension de la conduite des productions et des mécanismes biologiques » et qui puissent « appréhender la complexité de tout système et être préparés à une vision stratégique dans l'espace et dans le temps » (Coléou, 1994). Il n'est sûrement pas indiqué de trancher sur cette question dans le cadre du présent ouvrage, mais la question est terriblement d'actualité et comporte des répercussions fondamentales pour l'avenir. Mais plusieurs éléments, notamment les réflexions récentes de divers auteurs, plaident pour une recherche et un enseignement agronomiques dont la finalité serait justement de revenir à la réalité des exploitations agricoles pratiquant l'élevage, des plus grandes aux plus petites, pour définir les sujets de recherche, et partant, améliorer les prestations ultérieures de formation et d'encadrement.

A cet égard, et cette attitude n'est pas spécifique au secteur ovin mais s'applique à toutes les filières d'élevage, de nombreux chercheurs énoncent que les sciences animales doivent s'attacher avant tout à améliorer les performances et la rentabilité des exploitations tout en partant de la réalité où elles baignent (Alrøe et Kristensen, 2002 ; Hodges et Boyazoglu, 2002 ; Ørskov, 1999). De ce fait, la recherche se trouve dans l'obligation de prendre en compte les valeurs sociales (valeurs dites de contexte) des objets qu'elle étudie. Les investigations perdent ainsi leur caractère d'objectivité, selon la définition traditionnelle de ce critère. Mais elles devraient en contrepartie adopter une objectivité réflexive comme principe de travail. Ceci suppose que les chercheurs en zootechnie aient recours à une méthodologie basée sur un cycle auto-réflexif qui incorpore simultanément une posture de chercheur acteur et une attitude de chercheur « observateur détaché ». Appliquée aux contextes du Maroc

(Sraïri, 2002) ou encore de la Tunisie (Snoussi, 2003), cette réflexion sur la finalité des sciences animales et leur capacité à enclencher l'amélioration des performances des élevages au Maghreb a montré l'existence d'un décalage évident entre les recherches actuellement entreprises et les attentes des éleveurs. Ces derniers continuent pour la plupart à ignorer même les attributions des zootechniciens et leurs statuts et fonctions.

Car la richesse génétique et l'ampleur des effectifs ainsi que la diversité des rôles des ovins dans les campagnes marocaines nécessitent des approches d'enseignement - recherche et de vulgarisation originales qui soient à la hauteur des réalisations du secteur ovin au Maroc au cours de l'Histoire. Et qui puissent s'attaquer aux problèmes réels que connaît la production ovine. Notamment en formant des cadres opérationnels qui ne soient pas simplement cantonnés dans des connaissances théoriques et fragmentaires des réalités. Pour cela, le choix de méthodes pédagogiques adaptées à la réalité mouvante de l'élevage au Maroc et encore plus l'initiation à la recherche appliquée sont nécessaires. Car, l'ingénieur est avant tout destiné à résoudre des problèmes concrets, le plus souvent rapidement, et pour cela il doit être outillé pour réfléchir. Il est donc nécessaire qu'au cours de sa formation il soit préparé à l'originalité, telle que la compréhension de situations de production dominées par des élevages avec des moyens de trésorerie limités, avec un fort taux d'illettrisme et dont les ressources sont maigres. Pour cela, la professionnalisation des cursus, la formation continue, la responsabilisation des ingénieurs et autres techniciens en charge de l'élevage ovin, et de manière générale de l'agriculture, est de mise. C'est semble-t-il un tout autre choix qui a été adopté jusqu'ici, avec un cursus diplômant surtout tourné vers l'Administration et le fonctionnariat, inapte à apporter des solutions au monde de la production primaire, en raison de sa déconnexion aux réalités de la majorité des exploitations (Sraïri, 2005).

On ne s'étonnera pas qu'avec pareil « background », les réalisations de la recherche ovine soient peu adoptées sur le terrain. Ainsi, un exemple révélateur consiste en la faible adoption par les éleveurs des croisements des ovins de race locale avec des races à viande plus lourdes (le plus souvent importées) ou des ovins prolifiques, ce qui garantirait une meilleure productivité pondérale des troupeaux, en dépit de toute une panoplie de résultats et publications scientifiques. Ici, l'argument principal en jeu est la fréquence des descendants mottes, qui n'ont que peu de chances d'être bien vendus sachant que le consommateur exige des antenais avec des cornes bien apparentes, surtout lors de la fête religieuse de l'Aïd El Kébir qui draine en un seul jour plus de 50% des ovins abattus en une année. Il est d'ailleurs remarquable que ces mêmes croisements avec des races lourdes ou prolifiques aient abouti, de l'aveu même des chercheurs qui les ont initiés, à des échecs, même en station, car la gestion financière de ces essais ne suivait pas leurs rythmes biologiques soutenus (besoins alimentaires importants, garde de nuits pour assurer la viabilité des portées multiples, ...).

La complémentation en orge dans les élevage ovins est maintenant très (voire trop) largement répandue, notamment en steppe. Mais l'usage de compléments alimentaires à base de sous-

produits agro-industriels localement disponibles (pulpes de betterave, pulpes d'agrumes, son de blé, brou d'amandes, déchets de dattes, ...), en dépit d'essais concluants en station, diffuse trop lentement sur le terrain. Il faut y voir la rémanence de pratiques d'élevage séculaires auxquelles répugne l'idée d'investissement monétaire, obnubilées qu'elles sont par les difficultés de trésorerie.

Il apparaît ainsi un décalage entre les actions des organismes d'enseignement, de recherche et de développement par rapport aux besoins réels du secteur ovin, à l'image de l'écart qui a été perçu entre les potentialités et les performances sur le terrain des races ovines marocaines. Aussi bien les prestations des services de l'élevage, que la formation des cadres semblent en porte-à-faux par rapport aux besoins des éleveurs. Est en cause une certaine incompréhension des cadres administratifs, qu'ils soient chercheurs, enseignants et vulgarisateurs, vis-à-vis de la chose paysanne et aussi la recherche de solutions de facilité éloignées du cadre des fermes où se pratique l'élevage ovin. On en voudra pour preuves des traitements vétérinaires dont le seul souci est d'aboutir au maximum d'effectifs touchés, sans considérer la pertinence des interventions ou le cadre sanitaire des troupeaux. De même, les formations des cadres en élevage et les recherches zootechniques auxquelles elles aboutissent sont juste focalisées sur la caractérisation du patrimoine génétique ou l'évaluation de traitements (rations principalement), oubliant le contexte de l'éleveur et la multitude de contraintes qu'il gère. Pareils constats débouchent sur les inadaptations des prestations des institutions qui sont en charge de l'amélioration des performances ovines. Elles vont même jusqu'à remettre en cause leur crédibilité, du moment que de nombreux lauréats de ces institutions peinent à voir leurs connaissances académiques et professionnelles validées par le monde de la profession ovine.

3. Les perspectives d'amélioration des prestations des institutions en charge du secteur ovin

Les nombreux rôles assurés par l'élevage ovin au Maroc imposent de prendre en main le devenir de ce secteur. La recherche et la vulgarisation des résultats ont à cet égard un rôle fondamental à jouer pour assurer la promotion de techniques effectivement adaptées aux besoins des éleveurs. Pour cela une longue immersion dans les réalités des éleveurs est préalablement indispensable afin de formuler des thématiques de recherche adaptées à leurs *desiderata*. Par ailleurs, un travail prospectif de délimitation des futurs enjeux auxquels sera confronté le secteur est aussi vital, pour que la recherche s'investisse sur des projets susceptibles d'être en phase avec les réalités de l'élevage à moyen et même long terme.

En conformité à ces visées méthodologiques, une étape indispensable d'entrée en la matière est de commencer par l'identification des acteurs du secteur, leurs modes de production au quotidien, leurs stratégies et leurs ambitions. Pour ce faire, un encadrement de proximité est à instaurer, en dépit des sacrifices matériels et en temps qu'il suppose. Il permettra de générer

des données sur les performances de production et sur la rentabilité de cet élevage ovin, dans divers environnements et chez différents types d'éleveurs. Ensuite, selon une démarche multidisciplinaire, intégrant diverses compétences, le testage de modules de développement s'effectuera, comportant des solutions à la portée de l'éleveur. C'est l'acceptation de ces modules, sur le long terme, avec la prise en compte de la variabilité annuelle qui pourra alors constituer un début de validation des résultats de la recherche. C'est ce qui pourrait être qualifié des « temps longs » de la recherche zootechnique et dont l'optique s'éloigne radicalement des recherches « par composantes » jusqu'ici adoptées par les institutions agronomiques. C'est vers ce type d'attitudes d'investigation que semble s'orienter le discours récent de quelques chercheurs, persuadés de l'importance de l'action concertée des différentes compétences et institutions sur la place, de concert avec les éleveurs et les associations les représentant (Boulanouar *et al.*, 2000). Pour peu que soient clairs les objectifs et les prérogatives et rôles de chacun des acteurs en jeu, des éleveurs, aux institutions de recherche. De plus, ce genre de démarche exige aussi une visibilité globale et affinée de l'avenir du secteur ovin national et de sa place dans une économie mondialisée. Ceci devrait être un signal fort émanant des pouvoirs publics et balisant la voie à la profession et à la recherche. Le fait que le présent ouvrage épouse dans sa présentation le pourtour des systèmes de production, plutôt que celui des différentes disciplines zootechniques (nutrition, reproduction, génétique) constitue en soit une affirmation d'une nouvelle perception des choses mais qui reste à consolider à l'avenir (voir le chapitre introductif de la deuxième partie par Boulanouar).

Parmi les axes majeurs de l'avenir de la recherche dans le domaine de l'élevage ovin, se profilent à coup sûr, en tenant compte de l'évolution sociopolitique du pays, des problématiques liées à l'augmentation de la productivité, des considérations sur les voies d'écoulement, avec notamment l'impact de la fête de l'Aïd El Adha, et aussi sur la valorisation de la qualité des produits de ce secteur. Autant d'axes pour lesquels jusqu'ici l'approche de recherche est restée très timide, et surtout partielle. Pour l'augmentation de la productivité, il est clair que tous les efforts doivent converger vers l'exploitation de la diversité génique et surtout des ressources alimentaires locales à bon escient. Un pas significatif serait franchi si déjà à l'échelle de chaque région du pays, selon les potentialités agronomiques et génétiques, se constituaient des projets pilotes de taille conventionnels qui puissent servir de références aux éleveurs communs. Ces projets devraient réunir les compétences de chercheurs et d'éleveurs, travaillant en partenariat, pour un rendement optimal et une rentabilité maximale, sans omettre l'instauration d'itinéraires de production à même d'assurer la durabilité écologique de la production ovine. Il serait alors fondamental de vulgariser les modes de production de ces projets aux autres éleveurs.

Pour le volet de l'écoulement des produits, l'impact de la fête de l'Aïd El Adha, les circuits de production et même de vente qui s'y constituent, méritent d'être étudiés de manière détaillée.

Or jusqu'ici, très peu de références fiables sont disponibles à cet égard. C'est là une véritable lacune pour l'appréhension du secteur ovin au Maroc, sachant qu'en ce seul jour de fête ce sont pas moins de 50 % des effectifs annuellement consommés qui sont abattus !

Quant à la composante « caractérisation et valorisation de la qualité de la viande ovine et de la laine », largement occultée jusqu'ici par la recherche et même par la profession, elle demande un effort conséquent, puisque représentant un atout majeur pour la compétitivité du secteur dans une économie plus libéralisée et mondialisée. Car s'il est un fait indéniable, c'est que le caractère extensif de la majorité des systèmes d'élevage ovin du Maroc confère aux produits qui en sont issus une valeur « naturelle » qui peut servir d'argument commercial au niveau du marché local, voire international. Pour peu que cette valeur de produit « naturel » soit finement caractérisée au niveau biochimique (profil en acides gras des lipides, flaveur, texture, ...). Et aussi que soient identifiés par des études sociologiques et comportementales poussées les déterminants associés à l'établissement des préférences des consommateurs. Autant dire que les recherches zootechniques ont encore de vastes champs à explorer pour aider le secteur de l'élevage ovin à relever quelques uns des défis les plus pressants auxquels il est maintenant confronté.

4. Conclusions

L'élevage ovin est une composante indissociable du paysage rural du Maroc, à plus d'un titre, assurant une fonction identitaire dont il est difficile de mésestimer la portée. Les recherches sur l'élevage ovin ont été particulièrement importantes depuis l'Indépendance du pays et ont permis de générer des connaissances précises sur les races, leurs performances de croissance, leur physiologie de la reproduction ou encore leur faculté d'adaptation par rapport au stress thermique ou aux carences alimentaires. De même, ont été précisées les usages possibles de ressources alimentaires localement disponibles, afin de rehausser les performances du cheptel ovin. Toutefois, ce qui a fait défaut jusqu'ici, dans l'appréhension des défis auxquels sont confrontés les élevages ovins, c'est une vision pluridisciplinaire et systémique des facteurs qui influencent leurs résultats. Par conséquent, la formation des cadres au niveau d'ingénieurs zootechniciens ou de techniciens, qui deviennent ultérieurement les agents chargés du développement, se caractérise par une conception fragmentaire des problèmes de l'élevage et ne peut saisir la complexité des contraintes que gèrent les éleveurs d'ovins. Elle voue à l'échec la philosophie même d'intervention dans les campagnes et exploitations pratiquant l'élevage ovin. Tout comme elle peut miner les relations entre la Recherche et la profession ovine au point que cette dernière en arrive à douter de l'efficacité de l'expertise académique pour résoudre ses problèmes. Pour rectifier le tir, il faudra songer à de nouvelles approches de recherche, de collaborations et d'encadrement des éleveurs dont l'évaluation soit continue et basée sur les résultats obtenus, notamment sur la durée. Car, pour convaincre les éleveurs, il

faut des résultats à même de tenir compte de la variabilité climatique et de ses effets sur les performances pondérales des troupeaux, sur leur reproduction, sur la gestion de leurs réserves corporelles et sur le profil des carrières des brebis. Autant dire des résultats probants, bâtis sur le long terme et convaincants, et ne reposant pas uniquement sur le simplisme d'un effet significatif. De ce fait, l'innovation sera une qualité première à adopter au cours de la conception des projets de recherche, car il serait illusoire de se baser uniquement sur des recettes importées et qui risquent tout simplement d'être stériles, étant donné les spécificités de l'élevage ovin au Maroc. Par ailleurs, pour mener à bien ce type de philosophie de recherche, il faut en assurer un financement efficace, ce qui suppose leur prise en compte par les bailleurs de fonds internationaux et locaux. Or, jusqu'ici, ce sont surtout les recherches par composantes sur l'élevage ovin (santé, races, ressources alimentaires, ...) qui ont le plus bénéficié de l'attention des bailleurs de fonds. L'attitude de ces derniers en arrive le plus souvent même à ignorer le transfert de technologies à partir des résultats de la recherche financée vers les principaux bénéficiaires, les éleveurs. Dans cette optique, la valorisation au mieux des résultats d'une recherche proche géographiquement et même conceptuellement des élevages ovins, il faut aussi des relais de vulgarisation efficaces. Leur mission première serait alors de récupérer des manques à gagner et de stimuler l'émulation dans les unités d'élevage. Car les enjeux de l'élevage ovin pour le pays sont énormes et concernent non seulement la viabilité des exploitations agricoles mais plus globalement la lutte contre la paupérisation et l'exode rural.

Références bibliographiques

- Alrøe H.F. et Kristensen E.S. 2002. Towards a systemic research methodology in agriculture: rethinking the role of values in science. *Agriculture and Human Values*, 19 : 3 - 23.
- Boulanouar B., Matthes A., Kissi A. (2000). *INRA's small ruminant research program*. Oral communication presented at the "Global Forum for Agricultural Research". Dresden. May 24th-26th. Germany.
- Boulanouar B., Matthes A. et Kissi A 2000. INRA's small ruminant research program. Oral communication presented at the "Global Forum for Agricultural Research". Dresden, Germany, May 24th – 26th.
- ANOC (Association Nationale Ovine et Caprine) 1998. *Rapport d'activités techniques 1997*, Rabat.
- Coléou J. 1994. Horizon 2100 : quel zootechnicien pour quels développements ? *Ethnozootéchnie* n° 54. « *La zootechnie et son enseignement* », p. 25-34.
- Couleau J. 1968. *La paysannerie marocaine*. Editions du C.N.R.S. Paris, 295 p.
- Dumont R. 1961) *Terres vivantes*. Coll. Terre Humaine. Plon Editions, Paris, 334 p.
- FAO (Food and Agricultural Organisation) (2003). *FAO Statistical Databases*. Rome. 582 p.

- Flamant J.C. 2002. *Histoire de races animales, histoires de sociétés humaines*. Mission d'Animation des Agrobiosciences. ENFA, Castanet-Tolosan.
- Gibon A., Sibbald A.R., Flamant J.C., Lhoste P., Revilla R., Rubino R. et Sorensen J.T. 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. *Livestock Production Science*, 61 : 121-137
- Hodges J. et Boyazoglu J. 2002. Sciences animales et qualité des produits au 21^{ème} siècle. *Cahiers Agricultures*, 11 : 373-375.
- MADR (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural) 2002. *L'élevage en chiffres*. Rabat, 98 p.
- MADRPM 1998. *Résultats du Recensement Général de l'Agriculture (RGA) de 1996*. Rabat, 197 p.
- MARA (Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire) 1980. *Le Plan Moutonnier*. Direction de l'Élevage, Rabat.
- Ørskov, E.R. 1999. New challenges for livestock research and production in Asia. *Outlook on Agriculture*, 28 : 179-186.
- Outmani A., Luginbuhl J. M., Guessous F. et Johnson W. L. 1991. Utilisation of wheat stubble pastures by gestating ewes. *Small Ruminant Research*, 4 : 257-267.
- Rihani N. et Bouslikhane M. 2002. *Susceptibility of livestock farming systems to drought in semi-arid areas of the Mediterranean and adaptation strategies*. Main paper. 53rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Cairo.
- Snoussi S. 2003. Situation de l'élevage ovin en Tunisie et rôle de la recherche. Réflexions sur le développement d'une approche système. *Cahiers Agriculture*, 12 : 419-428.
- Sraïri M.T. 2005. Ingénierie agronomique et développement des exploitations familiales agricoles dans les pays du Sud : réflexions à partir du cas marocain. *Cahiers Agriculture*, sous presse.
- Sraïri M.T. 2002. Enseignement et recherches zootechniques face aux contraintes des élevages au Maroc : une convergence encore à réaliser ? *Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 46 : 84-94.
- Sraïri M.T. 1998. Alimentation de brebis allaitantes avec des rations à base de paille : effet du complément azoté. *Rev. Élev. Méd. Vétér. Pays Trop*, 51 : 47-54.
- Sraïri M.T. et Faye B. 2004. Pratiques d'élevage de bovins laitiers considérées à l'aune du discours technique : quelques exemples à partir du Maroc. *Ethnozootecnie*, 74: 47 - 58.
- Sraïri M.T., Benabdeljelil K. et Touré A. 2003. Typologie d'exploitations agricoles en zone montagneuse au Maroc à travers l'analyse des activités d'élevage. *New Medit.*, II (4) : 15-22.
- Vaysse J. 1952. *L'élevage au Maroc, 35 années d'expérience zootechnique et de protection du cheptel, vol. 1, Ruminants*. La Terre Marocaine, Rabat, 326 p.
- Vissac B. 1994. Populations animales et systèmes agraires. L'exemple des bovins laitiers. *INRA Productions Animales*, 7 : 97 - 113.

3

ROLE DE L'ORGANISATION PROFESSIONNELLE DANS LE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE OVIN

A. Boukallouch et B. Fenniri

Association Nationale des Eleveurs Ovins et Caprins, Rabat

1. L'Organisation professionnelle : pourquoi ?	8.5. Action sociale
2. Historique de l'association	9. La mise à niveau du secteur ovin au Maroc
3. Statuts, objectifs et buts de l'association	9.1. Objectifs
4. Organisation interne de l'association	9.2. Situation chez le producteur
5. Principales activités et domaines d'intervention de l'association	9.3. Propositions de solution
6. Bénéficiaires directs et indirects de l'association	9.4. Mise à niveau de l'ANOC en tant qu'OPA
7. Ressources de l'association	10. Aspect relationnel de l'ANOC
8. Actions de l'association	10.1. Relations avec les pouvoirs publics
8.1. Actions organisationnelles	10.2. Relations avec les bailleurs de fonds
8.2. Actions pédagogiques (formation et vulgarisation)	10.3. Relations avec les autres organisations professionnelles
8.3. Actions techniques	11. Conclusions
8.4. Actions économiques	Références bibliographiques

Depuis quelques années, les organisations professionnelles ont commencé à gagner, dans les pays en voie de développement, une place importante dans le domaine du développement, en général, et la promotion de l'activité agricole, en particulier. Le retrait de l'État, notamment de la sphère économique, rôle fortement caractérisé jadis par un interventionnisme et un volontarisme sans limites, est pour une grande part dans le déploiement de ce genre d'organisations dites du troisième secteur, car recelant à la fois des caractéristiques du secteur privé (création volontaire par initiative privée) et du secteur public (atteinte d'objectifs sociaux sans but lucratif). Un tel mouvement organisationnel a été quasiment impulsé et soutenu par la démocratisation des sociétés et l'émergence de la société civile, phénomènes observés ces dernières années dans de nombreux pays.

Partant de là, le présent document s'inscrit dans une perspective de restitution de l'expérience d'une association professionnelle marocaine, en l'occurrence l'Association Nationale des Éleveurs d'Ovins et de Caprins (ANOC) ayant pour objet la participation dans le développement de l'élevage ovin marocain. À ce titre, il commence par une brève introduction du rôle que peuvent jouer les organisations professionnelles dans le développement agricole, suivie d'une présentation sommaire de l'ANOC ainsi que l'historique de son évolution. Ensuite, le document fait une présentation des actions menées par l'ANOC pour réaliser les objectifs. Il faut parler de la mondialisation et de la nécessité de la mise à niveau.

Une liste de rapports et de publications relatifs à l'ANOC est reprise dans les références bibliographiques données en fin de chapitre.

1. L'Organisation professionnelle : pourquoi ?

Dans le contexte de mondialisation et de libéralisation que connaît le Maroc depuis le début des années 90, d'une part, de l'accord de libre échange conclu avec l'Union Européenne, et des négociations en cours avec les Etats Unis d'Amérique d'autre part, des réformes institutionnelles sont entreprises afin de concrétiser le retrait de l'État de tout acte d'intervention directe dans la sphère économique et donc de la production. La vacance ainsi laissée sera indéniablement occupée par d'autres acteurs qui ne relèvent pas forcément du secteur public. Néanmoins, aussi paradoxal qu'il soit, ce nouveau contexte impose de nouveaux défis aux acteurs locaux que cet État, en position de retrait, doit aider à relever.

Aussi, les cas de représentation "légale" vis-à-vis des pouvoirs publics ou d'expression des intérêts quelconques d'un groupe de citoyens, notamment professionnels, sont des créneaux propices pour l'émergence de ce type d'organisations. Dans le contexte agricole qui est l'objet du présent chapitre, le troisième secteur concerne les organisations professionnelles qui peuvent œuvrer à la défense et à la promotion d'intérêts spécifiques de leurs membres adhérents, tout en accomplissant, très souvent, un service public pour la collectivité nationale. Ainsi, de par leur présence dans la localité, leur intervention à proximité de leurs adhérents, principaux bénéficiaires de leurs activités, les organisations professionnelles sont des "intermédiaires" ou partenaires incontournables dans la réalisation du développement. De ce fait, leur création, leur fonctionnement et leur développement doivent être activement encouragés par l'État et les différents acteurs du développement, qu'ils soient publics ou privés, car considérés comme élément stratégique dans l'entreprise du développement. Un tel déploiement des organisations professionnelles, synonyme de délégation de pouvoir de la part de l'État, devient plus que nécessaire dans la consolidation des intérêts professionnels à travers une représentation "légale" de leurs adhérents. Celle-ci est au service de ses adhérents

pour qu'ils puissent mieux organiser leur production, produire à moindre coût, organiser la commercialisation de leurs produits, faciliter l'échange d'informations, etc.

Ainsi, il peut être suggéré qu'une organisation professionnelle représente un regroupement d'acteurs sociaux, individuels et/ou collectifs, d'une même profession, d'un même métier, ou d'une même filière (dans le cas des associations interprofessionnelles), concernés par un projet commun ou des intérêts communs. Un tel regroupement de ces acteurs vise en particulier l'amélioration des conditions d'exercice de leur profession ou métier, donc, en conséquence, l'amélioration des résultats de leur exploitation.

En se regroupant, ces acteurs allient leurs forces et leurs ressources pour agir sur des conditions (ou variables) qu'ils ne maîtrisent pas en agissant individuellement. Ainsi, il est aisé d'admettre que l'existence perpétuelle d'une organisation professionnelle et son activité sont le résultat de l'action volontaire de ses membres. Afin d'illustrer cela, le cas de l'Association Nationale des Éleveurs Ovins et Caprins au Maroc est présenté.

2. Historique de l'association

L'histoire de l'ANOC remonte à 1955, l'année de création du Syndicat Ovin pour l'Amélioration et l'Utilisation des Races Sélectionnées. Cependant, il convient de signaler que l'année 1967 demeure une étape-charnière de son histoire. Un besoin de production et d'utilisation de géniteurs ovins performants, hautement sélectionnés, se faisait sentir parmi les éleveurs marocains et l'idée de création d'une association professionnelle avait pris forme. Profitant de l'existence d'un texte légal réglementant la création et le fonctionnement des associations, un groupe d'éleveurs se réunit et discute de l'opportunité de créer une association professionnelle devant prendre en charge le besoin en question. Le 11 Mai 1967, l'Association des Éleveurs de Races Ovines Pures et Sélectionnées au Maroc (AEROPESAM) est créée et son fonctionnement assuré par un Conseil d'Administration très dynamique.

En 1976, a été lancée la 1ère présentation des éleveurs marocains devant la Commission Nationale de Sélection et de Marquage (CNSM). Ceci avait permis à certains éleveurs marocains de siéger au niveau du Conseil d'Administration de l'AEROPESAM. Pour ces derniers, il s'agissait de décoloniser l'élevage ovin marocain. En 1978, l'élaboration d'un Plan Moutonnier sur la base d'une première version écrite en 1975 a été la pierre angulaire de la politique de développement de l'élevage ovin.

Tous ces événements ont préparé en profondeur la création de l'ANOC qui a vu le jour le 7 Juillet 1980, bien que les statuts de la nouvelle association aient été déposés plus tard, c'est-à-dire le 20 Septembre 1982. Il y a lieu de mentionner deux atouts qui ont joué un rôle positif durant les premières années de l'existence de l'association :

- la prise de conscience des éleveurs par rapport aux effets bénéfiques de l'amélioration génétique dans la promotion de la productivité de l'élevage ovin;

- l'appui du Ministre de l'Agriculture en personne à partir de 1982 en raison d'une grande conviction dans le rôle de l'ANOC jusqu'à l'arrivée du processus de structuration définitive de l'association.

Trois étapes ou événements majeurs ont certainement joué un rôle positif dans l'évolution de l'association:

- en 1983, le Ministère de l'Agriculture a promulgué un arrêté ministériel identifiant les races locales d'ovins devant faire l'objet d'actions de conservation, de promotion et développement, ainsi que les berceaux de ces races (aires géographiques de concentration);
- En 1988, trois événements prennent place; l'ANOC obtient sa reconnaissance en tant qu'association d'utilité publique, le Ministère de l'Agriculture et l'ANOC signent conjointement le premier contrat programme pour la période 1988-1992 et les pouvoirs publics promulguent un texte réglementaire donnant aux éleveurs sélectionneurs le droit à une subvention publique ;
- À partir de 1992, l'ANOC est impliquée dans les projets de développement, qu'ils soient nationaux ou de coopération internationale, ayant une composante basée sur l'élevage ovin et/ou caprin.

3. Statuts, objectifs et buts de l'association

L'Association Nationale des Éleveurs d'Ovins et de Caprins (ANOC) est une association sans but lucratif, régie par les dispositions du Dahir n° 1-58 du 15 Novembre 1958 réglementant le droit des associations

La création de l'association est le résultat d'une initiative privée de ses membres fondateurs sur la base à la fois d'un besoin et d'un intérêt professionnels qu'est la "sélection ovine", c'est-à-dire la production et la sélection de géniteurs (mâles et femelles) de qualité productive avérée.

Les pouvoirs publics jugent importantes les activités de l'association car regroupant les éleveurs autour d'une dynamique réelle de développement au niveau des principales régions où se concentre l'élevage ovin. C'est dans cet esprit que l'ANOC obtint la reconnaissance d'utilité publique par le gouvernement en 1988 (décret n° 2.88.189 du 30 Mars 1988). Il convient de mentionner que l'association est l'une des rares associations professionnelles marocaines du secteur agricole qui a pu bénéficier de cette reconnaissance.

L'objectif suprême de l'association s'inscrit dans le cadre de l'amélioration du revenu de l'éleveur par l'accroissement de la production de viande ovine et caprine dans un système économiquement rentable, valorisant le métier d'éleveur, notamment dans des conditions assez difficiles du milieu. Cet objectif s'insère dans un cadre plus général relatif aux

orientations de la politique de l'État dans le domaine de l'élevage qui visent l'amélioration de l'offre en matière de viandes rouges.

4. Organisation interne de l'association

La structure organisationnelle de l'ANOC reprend les entités que l'on peut trouver en général dans toutes les associations de ce genre (figure 1).

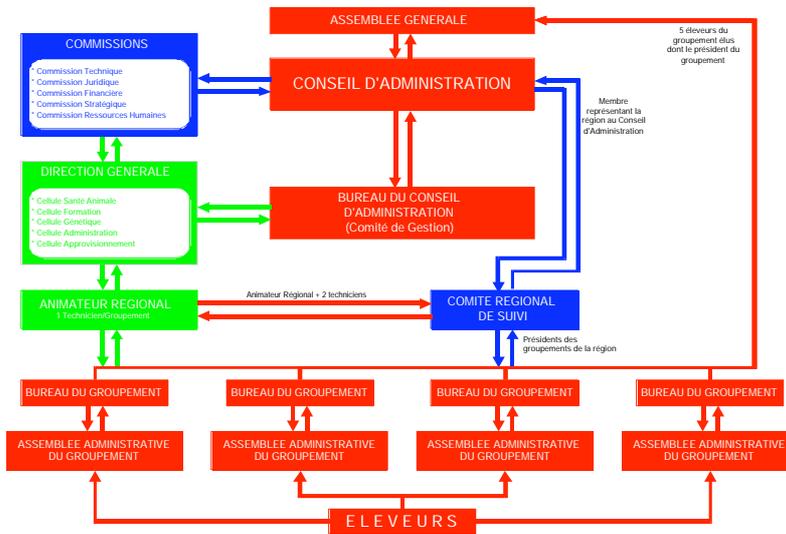


Figure 1: Organigramme de l'association

En haut de la pyramide, l'Assemblée Générale, le Conseil d'Administration et le Bureau du Conseil d'Administration sont les organes de direction de l'association. Afin d'étudier les dossiers et préparer les décisions du Conseil d'Administration, plusieurs commissions sont mises en place: technique, juridique, financière, stratégique et ressources humaines.

En bas de la pyramide, les groupements d'éleveurs représentent les organes de base de l'association. Chaque groupement se structure en Assemblée Administrative, élit un Président et un Bureau. Le Président du Groupement ainsi que 4 à 5 autres membres élus par l'Assemblée Administrative du groupement siègent au niveau de l'Assemblée Générale de l'association. Dans le cadre d'une politique de décentralisation/régionalisation entreprise récemment par l'association, un Comité Régional de Suivi, structure à caractère consultatif, est installé au niveau de quatre régions définies par l'association: Côte Atlantique, Moyen Atlas, Oriental et Centre Sud.

5. Principales activités et domaines d'intervention de l'association

Le noyau dur de l'intervention de l'ANOC s'articulait initialement autour de la sélection des géniteurs. En effet, l'association a déployé d'énormes efforts dans le développement des races rustiques locales. Un des résultats les plus importants est de démontrer que les races locales disposent de potentialités génétiques et de production de viande importantes.

L'association a progressé de façon très dynamique depuis sa création en 1980. Ses activités techniques de départ, limitées à la sélection et l'amélioration génétique, ont été diversifiées progressivement pour toucher tous les domaines de l'élevage des petits ruminants et concerner la santé animale, la formation- vulgarisation, l'approvisionnement des éleveurs en produits et intrants d'élevage et l'organisation de "manifestations professionnelles" telles que les foires. Les actions techniques, programmées en commun accord entre les éleveurs et le staff technique, sont menées auprès des membres encadrés en prenant en considération leur savoir-faire. L'ensemble des activités techniques est appuyé par des actions pédagogiques. Un autre domaine d'intervention est celui des actions organisationnelles et sociales.

La structure de l'ANOC encourage les éleveurs adhérents à s'engager activement dans l'organisation générale de l'association et des groupements (planification des activités, gestion, etc.). Une des conséquences de cet engagement réside dans l'organisation de l'approvisionnement en intrants, entamée depuis quelques années.

6. Bénéficiaires directs et indirects de l'association

Les éleveurs adhérents, "bénéficiaires directs" des actions de l'association, sont en décembre 2004 au nombre de 3.850, organisés en 51 groupements, répartis sur 29 provinces dans toutes les zones berceaux de races (figure 2). Le nombre d'adhérents a été multiplié par 15 durant la période 1984-2003.

Concernant le cheptel, l'association encadre actuellement plus d'un million de têtes ovines et caprines dont 600.000 femelles, toutes races (locales et importées) confondues (figure 3), et 70.000 caprins dont 32.000 chèvres. Les effectifs encadrés ont été multipliés par 13 fois durant la période 1984-2004.

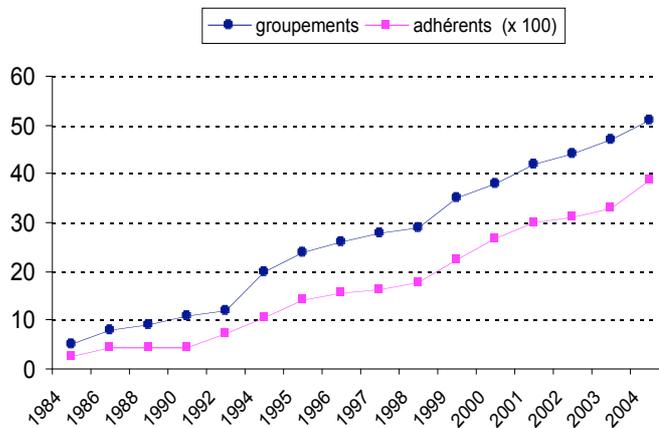


Figure 2. Evolution des nombres de groupements et d'adhérents

L'association participe aussi activement au développement de l'élevage par la diffusion des géniteurs sélectionnés en milieu éleveur et par des actions de vulgarisation auprès des éleveurs non membres, considérés comme les "bénéficiaires indirects" (environ 3.000 personnes) de l'intervention de l'ANOC.

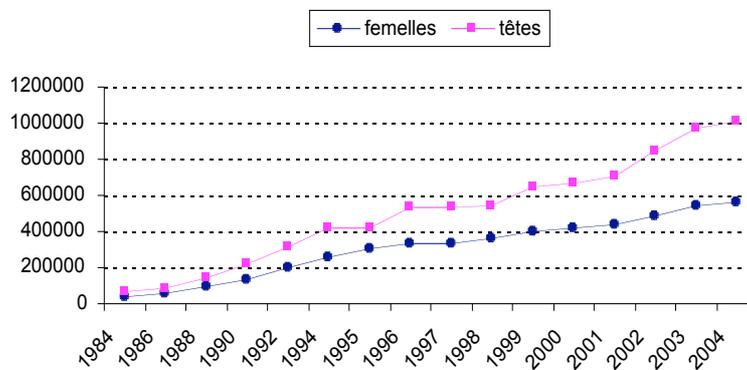


Figure 3. Évolution du nombre d'ovins et de brebis encadrés

7. Ressources de l'association

En 2004, l'ANOC emploie 80 personnes (personnel administratif et technique), dont 22 sont mis en disposition par le Ministère de l'Agriculture (MADR), le reste recruté directement par

l'association. Plus de 90% de ce personnel est sur le terrain, au service et à proximité des éleveurs adhérents.

Les ressources humaines de l'association ont connu un accroissement significatif entre 1984 et 2004. Ceci peut être facilement expliqué par les nécessités de déploiement de l'association qui a toujours cherché à prendre correctement en charge les besoins de ses adhérents, qui avaient quantitativement et qualitativement évolué durant cette période.

Le budget de l'ANOC avoisine les 8 millions de DH, toutes sources de financement confondues. Les ressources financières ont connu un bond quantitatif assez impressionnant entre 1984 et 2002 (figure 4) puisqu'elles ont été multipliées approximativement par 10. De plus, la part des ressources propres a connu une augmentation considérable pour arriver à couvrir jusqu'à 60% du budget total, voir même 70% comme le montre le cas de l'année 1999. Il faut également remarquer que, depuis 1988, l'année où l'association a obtenu la reconnaissance par les pouvoirs publics de son caractère d'utilité publique, l'ANOC reçoit un financement public à travers le MADRPM dans le cadre du mécanisme des contrats programmes. Établis d'un commun accord entre les deux parties, les contrats programmes assignent à l'association des actions relevant du service public pour le compte du Ministère de l'Agriculture.

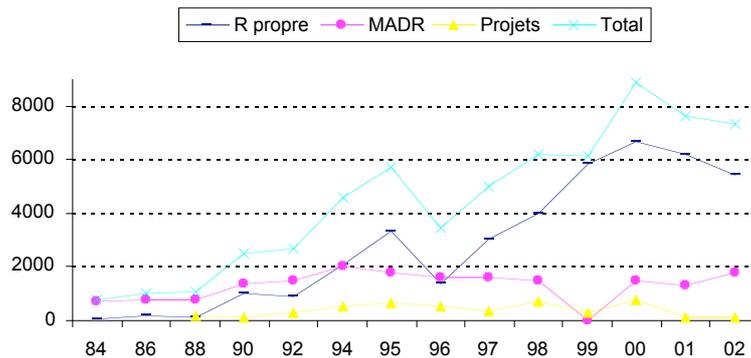


Figure 4. Évolution du budget selon ses différentes sources de financement

8. Actions de l'association

L'ANOC offre à ses adhérents un service complet, qui va de l'organisationnel au social, en passant par le pédagogique, le technique et l'économique.

8.1. Actions organisationnelles

La création de groupements professionnels autofinancés est la solution idéale pour maîtriser toutes les interventions auprès des éleveurs producteurs.

L'ANOC dispose d'un plan stratégique qui vise l'encadrement de 6000 éleveurs en 2005 et 8000 éleveurs en 2010, ce qui se traduit en terme de 1 200 000 têtes ovines et caprines encadrées en 2005 et deux millions en 2010.

Depuis la création du premier groupement en 1980, l'organisation est toujours fonctionnelle, sa gestion administrative et financière s'est améliorée d'année en année et les actions menées chez les adhérents sont de plus en plus efficaces.

Dans son plan stratégique, l'ANOC prévoit une augmentation de son autofinancement annuel de 10%. Les résultats présentés dans la figure 4 montrent bien que cette tendance est réalisable en raison de la triple origine des moyens de financement.

Sans vouloir occulter l'importance de telles ressources, il peut être aisément avancé que là n'est point le grand problème de l'ANOC qui a bénéficié d'un grand appui en matière d'équipement, de fournitures, d'information, de connaissances (missions d'expertise de courte durée, stages de formation, transfert de savoir, etc.). Les connaissances et le savoir-faire générés par ces activités ont été rapidement internalisés et capitalisés par les cadres et techniciens de l'ANOC et utilisés comme moyens créateurs de sources de recettes.

8.2. Actions pédagogiques (formation et vulgarisation)

En raison de leur impact sur le développement de l'élevage des petits ruminants et par là, sur l'amélioration du revenu des éleveurs, les actions de formation et de vulgarisation visent le relèvement du niveau technique des différents intervenants dans ce domaine, les éleveurs et les techniciens.

L'ANOC assure une formation pratique adaptée aux besoins des éleveurs, des fils d'éleveurs et parfois pour les bergers. La formation continue du staff technique porte sur les domaines de l'élevage des petits ruminants, sur les techniques de communication et de transfert de savoir faire, sur les nouvelles technologies notamment la réalisation des bilans technico-économique, l'informatique et d'autres.

Chaque année, l'ANOC organise environ 200 sessions de formation au profit de 1500 éleveurs et 350 techniciens. Elle assure l'édition de la revue professionnelle "L'ELEVEUR" et de plusieurs brochures et fiches techniques. Elle organisera aussi des sessions de formation sur demande au profit des éleveurs non adhérents encadrés par les services extérieurs du MADRPM.

L'ANOC bénéficie du soutien de l'Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du travail. C'est ainsi qu'elle a présenté un programme de formation afin de bénéficier d'un soutien financier de la part de cet Office. Elle dispose actuellement d'un site Web

'www.anoc.ma' qui sert de lien d'information entre l'association et le grand public. Elle est présente dans toutes les manifestations nationales et internationales organisées par ses partenaires dans le domaine de l'élevage des petits ruminants.

L'ANOC organise la foire Nationale ovine, manifestation de grande envergure qui a pour objectif la présentation des résultats réalisés et qui est un lieu de rencontre entre la profession et les différents acteurs dans l'élevage des petits ruminants. Ainsi l'ANOC a organisé avec succès la 1^{ère} foire en 1994 à Ifrane, la 2^{ème} en 1997 à Settat et la 3^{ème} en 2002 à Oujda.



8.3. Actions techniques

Génétique animale

En matière de génétique animale ovine, l'ANOC dispose d'un réseau de 1 100 éleveurs sélectionneurs exploitants environ 110 000 brebis inscrites dans les livres généalogiques des races en sélection au Maroc.

Les éleveurs soumis au contrôle de performances sont au nombre de 200 pour 26 000 brebis contrôlées dont les produits sont pesés quatre fois entre la naissance et trois mois d'âge et sont indexés une fois le logiciel finalisé. L'ANOC dispose d'une base de données d'environ 6 millions d'informations stockées sur support informatique et regroupant des informations zootechniques collectées sur 15 années pour toutes les races encadrées par l'association.

L'ANOC assure la gestion des livres généalogiques des races ovines en sélection au Maroc et organise chaque année les travaux de la Commission Nationale de Sélection et de Marquage (CNSM). Les inscriptions des géniteurs sur les livres généalogiques au Maroc ont débuté en 1962, et la CNSM a inscrit 75 000 géniteurs mâles et 271 000 femelles entre 1962 et 2004 (figure 5).

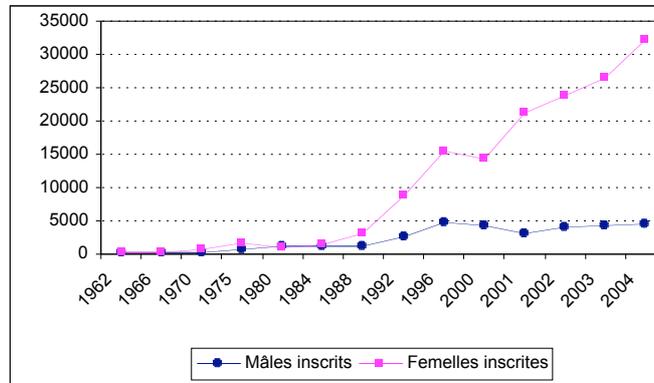


Figure 5. Évolution du nombre de géniteurs inscrits par la CNSM

L'ANOC intervient dans la gestion des élevages encadrés par la lutte raisonnée et d'autres techniques qui permettent la maîtrise de la reproduction, par la mise en place de la synchronisation des chaleurs et de programmes d'insémination artificielle.



Santé animale

Dans le domaine de la santé animale, l'ANOC offre à ses adhérents un service complet qui permet la production d'animaux sains et de bonne qualité.

Elle assure :

- la couverture sanitaire pour le cheptel encadré ;
- les campagnes prophylactiques de lutte contre les maladies contagieuses et la lutte contre les entérotoxémies, selon des programmes élaborés en commun accord avec la Direction de l'Élevage ;
- des prélèvements en vue de leurs analyses;

- l'encouragement de la création des Groupements de Défense Sanitaire (GDS).

Autres appuis techniques

L'ANOC, à travers son staff technique, accompagne l'éleveur adhérent durant la programmation de la lutte jusqu'au produit fini et parfois jusqu'à sa commercialisation. Ainsi l'intervention du staff technique l'ANOC consiste en :

- l'aménagement des bergeries et des chèvreries ;
- la constitution et la gestion des stocks d'aliments ;
- l'introduction et l'utilisation des cultures fourragères ;
- la fabrication d'ensilage et son utilisation ;
- le rationnement ;
- l'utilisation des parcours ;
- l'hygiène ;
- la réalisation du tri et des reformes ;
- d'autres conseils sur le marché, la commercialisation et d'autres activités agricoles réalisées par l'adhérent.

8.4. Actions économiques

Consciente de l'importance de l'action économique, l'ANOC a créé une filiale commerciale "ANOC Agri services" pour assurer l'approvisionnement de ses adhérents en intrants et pour les aider à écouler leurs productions.

L'ANOC assure l'approvisionnement des éleveurs en intrants en procédant à :

- la création de centres régionaux d'approvisionnement ;
- la constitution d'un fond de roulement pour l'action d'approvisionnement ;
- la création de petites unités de production d'aliments pour le bétail.

L'ANOC contribue à une meilleure valorisation des produits par :

- la commercialisation des produits et sous-produits de l'élevage ;
- l'aide à l'organisation des circuits de commercialisation (moins d'intervenants) ;
- l'organisation de la commercialisation en commun des principaux produits ;
- l'organisation de la commercialisation des géniteurs ;
- la mise en place des labels de viande ovine .

8.5. Action sociale

L'ANOC a contracté une assurance vie et maladie pour ses adhérents et leurs familles. Cette action vise la consolidation de la relation qui lie l'adhérent et son association à travers un service social important qu'assure l'ANOC au profit des éleveurs dans le monde rural.

L'ANOC réalise chaque année des études socio-économiques pour suivre de près l'évolution du niveau de vie de ses adhérents et pour les aider à mieux utiliser les facteurs de production pour assurer une vie convenable tout en préservant les ressources naturelles.

9. La mise à niveau du secteur ovin au Maroc

Le projet de mise à niveau de l'élevage des petits ruminants se présente comme un cadre d'intervention qui permettrait d'apporter une assistance aux producteurs et au développement organisationnel de l'ANOC.

Il s'agit d'évaluer l'intervention de l'ANOC et de mettre en exergue ses points forts et ses points faibles. Pour cela, une analyse de l'évolution de l'association en question depuis sa création à nos jours et des changements qui y sont intervenus, s'avère incontournable.

Cette évaluation ne peut atteindre son objectif ultime (déterminer ce qui a positivement évolué et ce qui n'a pas évolué du tout dans l'association depuis sa création, d'une part, et cerner les perspectives futures de l'association, d'autre part) seulement si l'analyse est articulée par une approche méthodologique englobant l'ensemble des caractéristiques ou "variables" d'une organisation.

Pour le cas présent, il est retenu le principe de s'appuyer sur des concepts et théories relevant du domaine du développement organisationnel, celui-ci étant défini comme un processus de développement de nouvelles structures ou de restructuration d'organisations existantes, destinées à planifier et/ou à réaliser des programmes d'actions.

Dans le cadre de l'étude de l'ANOC, nous considérons qu'une organisation se définit au plan interne par des éléments organisationnels, éléments intrinsèques à toute organisation tels le leadership, l'organisation interne, la doctrine (ou la culture corporatiste), le programme d'actions, et les ressources. Cependant, toute évolution, positive ou négative soit-elle, peut être perçue de l'extérieur par le biais de la qualité et du développement des relations de l'association avec son environnement.

9.1. Objectifs

Les propositions de la profession en matière de la mise à niveau du secteur de l'élevage des petits ruminants pour faire face aux effets de la mondialisation, ont pour objectifs :

- l'accroissement de la production pour satisfaire une demande croissante ;
- l'augmentation des revenus des éleveurs par la création d'emplois pérennes et diversifiés ;
- l'arrêt du processus de dégradation de la nature ;
- la mise en place des équipements et infrastructures de base adéquats ;
- la mise en place d'un système de formation adapté ;

- l'amélioration génétique des performances de l'élevage ;
- la reconstitution des parcours et le développement des plantes fourragères ;
- la mise en place de textes de loi qui répondent aux besoins des différents intervenants ;
- la mise en place et l'organisation de la filière.

9.2. Situation chez le producteur

L'essentiel des prestations de service de l'ANOC reste de loin le conseil à ses adhérents et pour mieux conseiller le client, il faut bien le connaître ainsi que ses conditions de travail.

La mise en œuvre, par l'ANOC, d'études socio-économiques dans trois régions d'intervention ainsi que la mise en place du Bilan Technico-Economique (BTE) chez certains éleveurs adhérents ont permis la réalisation d'un diagnostic pour mieux connaître l'éleveur, son environnement et ses problèmes.

Le diagnostic de la situation des éleveurs à l'échelle nationale doit être réalisé, en réalité, par les pouvoirs publics. Toutefois, nous nous permettons de soumettre certaines réflexions concernant ce point, étant donné que notre association assure l'encadrement d'un noyau considérable de producteurs dans 29 provinces du royaume et que le staff technique est constamment en contact avec les éleveurs et connaît assez bien leurs problèmes et leurs soucis.

L'élevage marocain reste peu productif pour les raisons suivantes :

- faible niveau d'instruction ;
- faible niveau de technicité ;
- indisponibilité et coût élevé des intrants (aliment de bétail, matériel...) ;
- exploitation d'un matériel génétique de qualité médiocre ;
- absence d'infrastructures (routière, etc..) ;
- absence de conditions minimales de vie (eau potable, électricité, etc...) ;
- absence de couverture sociale pour les éleveurs ;
- absence d'assurance en cas de sinistre ;
- moyens de production limités : accès aux crédits, carburant, moyen de transport ;
- problème foncier des exploitations et gestion des terres collectives ;
- non préparation de la relève (fils d'éleveurs) ;
- faible encadrement et organisation des éleveurs ;
- absence de filière;
- mauvaise organisation des circuits de commercialisation;
- absence de textes de loi sur l'élevage qui organise le métier;
- faible aide des pouvoirs publics (soutien et subventions);
- sécheresse comme facteur limitant structurel;
- absence d'une politique claire de l'état;

- non adaptation de la recherche aux besoins du producteur.

9.3. Propositions de solution

La mise en place d'un réel partenariat entre les différents acteurs (Pouvoirs Publics, OPA, producteurs,...) garantira le développement de l'élevage des petits ruminants et l'amélioration de sa productivité.

Des solutions sont liées à l'éleveur lui-même :

- revoir l'aspect foncier des propriétés ;
- éviter la surcharge et la surexploitation des parcours ;
- motiver les fils d'éleveurs et de bergers ;
- réaliser la réforme et acquérir un matériel génétique de qualité ;
- contracter des assurances sérieuses en cas de sinistre liés aux épidémies ou à la sécheresse;
- souscrire une couverture sociale.

D'autres sont liées au Pouvoirs Publics :

- construire des routes, des hôpitaux, des écoles ;
- assurer un approvisionnement des exploitations en eau potable, en électricité, en moyens de communication et de transport ;
- faciliter les crédits à l'investissement ;
- revoir les prix des carburants ;
- organiser les marchés de l'aliment pour bétail et des produits vétérinaires pour plus de stabilité des prix et une meilleure qualité ;
- élaborer une politique claire concernant l'élevage ;
- réglementer l'exploitation des terres et des parcours collectifs ;
- assurer un encadrement sanitaire généralisé et de qualité ;
- stimuler l'amélioration génétique ;
- élaborer une loi sur l'élevage ;
- assurer l'identification du cheptel ;
- réglementer et aider l'installation des élevages ;
- instaurer la subvention à la production ;
- mettre au point et exécuter des programmes objectifs de lutte contre la sécheresse ;
- mettre au point et exécuter des programmes objectifs de lutte contre l'introduction illégale des animaux ;
- dynamiser la recherche pour répondre aux besoins du producteur.

D'autres sont liées aux organisations Professionnelles Agricoles (OPA):

- assurer la formation pratique des éleveurs, des fils d'éleveurs et de bergers ;

- assurer un encadrement rapproché, pérenne et de qualité pour les exploitations ;
- participer activement à la création et à l'organisation de la filière ;
- organiser les éleveurs à l'échelle locale et régionale et assurer un autofinancement des structures créées ;
- réaliser des études et des contrats pour assurer une couverture sociale pour les éleveurs ;
- assurer l'approvisionnement des élevages en intrants et géniteurs de qualité.

A première vue, ces réflexions semblent imaginaires et difficiles à atteindre, mais à notre sens c'est la réalité de la campagne marocaine. Ces propositions sont quantifiables et réalisables et ne demandent que la collaboration de tous les acteurs pour atteindre les résultats escomptés.

9.4. Mise à niveau de l'ANOC en tant qu'OPA

Pour concrétiser la mise à niveau de l'ANOC, les pouvoirs publics doivent jouer un rôle d'accompagnement pédagogique dans le développement organisationnel à travers des actions visant à renforcer la diversification des prestations de service de l'association, et s'impliquer davantage dans l'élaboration des programmes d'action qui englobent plusieurs activités principales, à savoir l'organisation des éleveurs, la formation-vulgarisation, l'approvisionnement, l'amélioration génétique, la santé animale, la commercialisation des produits, etc...

Le programme d'une association est la "somme" de toutes les activités qu'elle développe et réalise. La qualité de ce programme et l'efficacité des activités sont fortement influencées par les ressources de l'organisation, et notamment les ressources humaines.

Pour ce qui est de l'ANOC, le programme d'activités s'est étoffé et s'est diversifié au fil des années. Le problème ne se pose pas en terme de volume ni de qualité des activités mais plutôt au plan de la répartition des tâches entre les différentes structures de l'association, voire entre les deux hiérarchies de l'association. C'est pour cela que la planification et l'exécution des activités reflètent parfaitement l'influence de l'organe de décision et de la culture corporatiste en vigueur au sein de l'association. En conséquence, un programme d'une organisation n'est pas uniquement un contenu qu'on planifie et qu'on exécute mais c'est aussi le produit d'un processus et d'une manière de planifier et donc d'un système de prise de décision.

Tout aussi importantes que puissent être les ressources, leur volume et leur qualité sont les garants de l'efficacité de l'organisation. Ces ressources représentent tous les inputs que l'organisation est censée utiliser pour générer des produits et/ou des services, de même que pour développer ses propres capacités. Celles-ci peuvent être classées, à titre d'illustration, comme une autorité légale, du personnel et de l'encadrement, des finances, des équipements, des infrastructures, de l'information, etc. C'est sur la base de ces ressources que le programme d'activités de l'organisation est élaboré, tenant compte de ses capacités. Parmi les plus

importantes ressources figurent le personnel, les ressources financières et l'information sur l'environnement et le secteur d'activités.

L'objectif de la stratégie fixée par l'ANOC à moyen terme est : "Favoriser le développement des adhérents de l'association et contribuer au développement du monde rural"

10. Aspect relationnel de l'ANOC

10.1. Relations avec les pouvoirs publics

Pour l'ANOC, les relations avec les pouvoirs publics concernent celles entretenues avec le Ministère de l'Agriculture (MADRPM). L'association est devenue un acteur incontournable dans le développement de l'élevage ovin et caprin. Ceci a débuté avec la reconnaissance de l'ANOC comme association d'utilité publique et la mise en place du 1er contrat-programme en 1988.

Il est à noter que l'expérience de l'ANOC a permis de renforcer sa compétence dans le domaine du développement en consolidant les expériences accumulées par son implication préalable dans les projets de développement : Projet de Développement Pastoral et de l'Elevage dans l'Oriental (PDPEO, 1991-2000) financé par le Fond International pour le Développement Agricole (FIDA), Programme de Développement de la Race Timahdite dans le Moyen Atlas 1986-1992 financé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et la FAO. Sur la base de la compétence capitalisée en la matière, les responsables du MADRPM considèrent dorénavant l'association comme un opérateur incontournable dans tout programme ou projet de développement qui intègre une composante d'élevage ovin et/ou caprin.

10.2. Relations avec les bailleurs de fonds

D'autres relations ont été développées qui ont donné une assise plus crédible à l'association. Elles concernent la coopération au développement tant au niveau national qu'international et ont été entamées dès le milieu des années 80 avec l'Ambassade du Canada.

Afin de soutenir son action de développement de l'élevage ovin et caprin à travers tout le Royaume, l'association a su faire fructifier cette synergie en développant, en plus de ses relations avec le projet de coopération Allemande ANOC-GTZ/DLG, d'autres relations avec un projet de coopération belge, un projet de coopération français, un projet avec l'Agence du Nord marocaine, deux projets Mediterranean Economic Development Area (MEDA) à Chefchaouen et à Khénifra, etc.

Cela est une parfaite illustration de la vision en vigueur au sein de l'ANOC permettant d'amener plusieurs bailleurs de fonds à intégrer leur appui autour d'un pôle de développement donné.

En reconnaissance des contributions remarquables faites en faveur du développement du secteur rural au Maroc, l'ANOC a reçu l'Attestation de Mérite de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) lors de la célébration du 50^{ème} anniversaire de cette organisation.

10.3. Relations avec les autres organisations professionnelles

Plusieurs entraves peuvent être posées au fonctionnement d'une association par son environnement. La solution (directe ou indirecte) de certaines de ces entraves dépasse parfois la capacité d'action de cette association. C'est pour cela que des relations avec d'autres organisations professionnelles en vue de fédérer et intégrer les efforts sont requises.

Partant de ces considérations, l'ANOC avait un grand intérêt à multiplier ses relations avec d'autres organisations professionnelles marocaines. De telles "alliances" sont perçues comme nécessaires non seulement pour la conduite de projets communs mais aussi pour la construction d'une force de lobbying pour défendre leurs intérêts communs. Dans un tel cas de figure, la mise en place d'une taxe parafiscale au niveau des abattoirs profiterait à d'autres associations professionnelles telles l'Association Nationale des Eleveurs de Bovins (ANEB) et la Fédération Interprofessionnelle du Secteur Avicole (FISA), par exemple.

Dans cet esprit, l'ANOC a consolidé ces relations avec les autres associations professionnelles agricoles, notamment celles intervenant dans le secteur de l'élevage. La finalité de ces actions était d'amener ces associations à fédérer leurs efforts par le montage de projets communs, et, pourquoi pas, instituer une fédération nationale de ces associations.

11. Conclusions

Bien qu'ayant connu une évolution positive aussi constante qu'efficace, l'ANOC présentait au début des années 1990, une structure organisationnelle d'une "petite entreprise" et non d'une "grande organisation". Elle n'était pas appropriée à l'expansion envisagée par ses organes de direction (Conseil d'Administration et Direction Générale) et également souhaitée par le Ministère de l'Agriculture (MADRPM) dans le cadre du Plan Quinquennal 1993-1997. Il était donc nécessaire que des ajustements tant par rapport aux futurs besoins de ce plan que des nécessités de déploiement de l'association soient opérés. Cela s'est fait aussi bien au niveau des structures et procédures internes de l'ANOC qu'à celui des effectifs et de la qualification du personnel. Une délégation accrue de la prise de décision, la mise en œuvre d'une politique

audacieuse de régionalisation et de décentralisation et une mise à niveau du secteur ont aussi été jugées nécessaires.

Références bibliographiques

- ANOC 1988 à 2003. Les rapports techniques de l'ANOC, ANOC, Rabat.
- ANOC 1999. Plan stratégique de l'ANOC, ANOC, Rabat.
- ANOC 2004. Le rapport sur la mise à niveau du secteur de l'élevage des petits ruminants, ANOC, Rabat.
- Aktouf O. 1997. Diagnostic organisationnel de l'ANOC, Projet ANOC-GTZ/DLG.
- Aktouf O. 1999. Pour une autre analyse de la mondialisation : rôle de l'Etat et des associations, Projet ANOC-GTZ/DLG.
- Boukallouch A. 2004. ANOC, organisation professionnelle au service du développement de l'élevage ovin et caprin. ANOC, Rabat.
- CNSM-ANOC 1962-2004. Les rapports de la Commission Nationale de Sélection et de Marquage.
- Ghazali A. 1996. ANOC, comme organisation de promotion et défense de ses membres. Projet ANOC - GTZ/DLG.
- Heinkele J. et Jacob U. 1996. Structure et organisation de l'ANOC, Projet ANOC - GTZ/DLG.
- Jacob U. 2002. Organisation interne de l'ANOC, Projet ANOC - GTZ/DLG.
- Mustapha M. 2002. Quel impact sur le développement organisationnel de l'ANOC, Projet ANOC - GTZ/DLG.

PARTIE II

SYSTEMES DE PRODUCTION OVINS



Pastoral de l'Oriental



**Agro-sylvo-pastoral du
Moyen Atlas**



**Agro-pastoral du bour
défavorable**



**Agro-pastoral du bour
atlantique**



Oasien

SYSTEMES DE PRODUCTION OVINS



Pastoral de l'Oriental



**Agro-sylvo-pastoral du
Moyen Atlas**



**Agro-pastoral du bour
défavorable**



**Agro-pastoral du bour
atlantique**



Oasien

4

TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION OVINS

Boulanouar B.

Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales, Rabat

-
- | | |
|---|---|
| 1. Caractéristiques et localisation des systèmes | 3. Présentation de la deuxième partie de l'ouvrage |
| 2. Programmes de recherches dans les différents systèmes | |
-

Une typologie des systèmes de production ovins a été faite en 1992 dans le cadre de la programmation de la recherche sur les petits ruminants à l'Institut National de la Recherche Agronomique, en collaboration avec la Coopération Technique Allemande. Elle a abouti à l'identification de 4 principaux systèmes. Le tableau 1 les présente en précisant leur importance, leurs subdivisions et les ressources génétiques animales disponibles.

Tableau 1. Caractéristiques générales des systèmes d'élevage ovins définis lors de la programmation des recherches sur les petits ruminants à l'INRA

Importance de l'activité de l'élevage ovin	Systèmes principaux d'élevage	Sous-systèmes d'élevage	Races ovines
Principale	Pastoral	Oriental	Beni Guil, Ouled Jellal
⇓		Pré-Sahara	Rahali
⇓	Agro-sylvo-pastoral (Montagne)	Moyen Atlas	Timahdite
⇓		Haut Atlas	Locale
⇓		Rif	Locale
⇓	Agro-pastoral	Bour défavorable	Sardi, Boujaâd
complémentaire		Bour atlantique	Différentes races
⇓		Bour favorable	Locale
⇓	Terres irriguées	Oasis	D'Man
⇓		Zones irriguées	Locale et améliorée

1. Caractéristiques et localisation des systèmes

Les systèmes d'élevage ovins ont été identifiés sur la base de plusieurs critères (le milieu physique, le milieu socio-économique, la conduite de l'élevage et en particulier l'alimentation et la race exploitée).

Globalement, ils subissent des contextes biophysiques (ressources en eau, pédologie, ressources génétiques végétales et animales) qui déterminent leurs potentialités et leur aptitude à répondre à l'intervention technique. Par ailleurs, le cadre institutionnel et politique (droit de propriété et d'usage de la terre, accès au crédit, octroi de subventions) dans lequel évoluent ces systèmes dicte leurs vraies capacités d'amélioration et d'évolution. Enfin, il est clair que ce sont les composantes de ce contexte qui déterminent l'opportunité de la pratique de l'élevage en comparaison avec d'autres spéculations agricoles et non agricoles.

Suite à plusieurs discussions dans les ateliers de programmation et en prenant en considération le poids des différents systèmes, l'importance de l'activité de l'élevage ovin dans la production agricole au sein de ces systèmes et les ressources, notamment humaines, disponibles, il a été décidé de se limiter à 5 systèmes de production (cases avec trame de fond grise du tableau 1): pastoral de l'Oriental, agro-sylvo-pastoral du Moyen Atlas, agro-pastoral du bour défavorable, agro-pastoral du bour atlantique et oasien. La figure 1 en donne la localisation géographique.

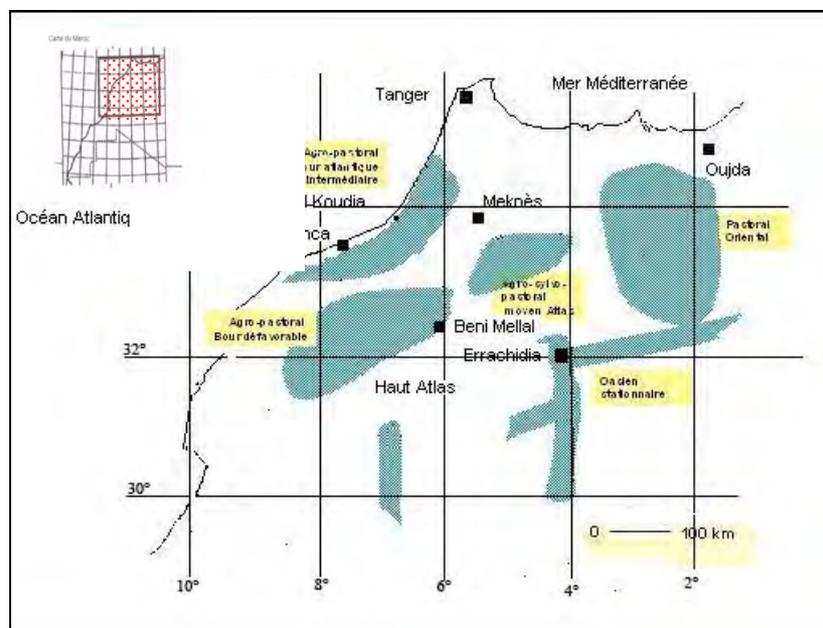


Figure 1. Localisation des 5 systèmes de production ovins

2. Programmes de recherches dans les différents systèmes

La programmation des recherches pour les différents systèmes de production ovine a été faite par l'INRA en adoptant une approche participative associant plus de 200 personnes ressources appartenant aux différents niveaux du secteur (décideurs, développeurs, chercheurs et producteurs) dans le cadre d'une série d'ateliers régionaux. Ce processus, qui a abouti à un programme de recherche à moyen terme, s'est largement basé sur l'identification des contraintes recherchables par système et leur déclinaison en orientations pluridisciplinaires de recherche avec une approche systémique. Le tableau 2 montre les caractéristiques majeures pour les cinq systèmes de production retenus ainsi que les orientations de recherche les concernant.

Tableau 2. Caractéristiques majeures et orientations de recherche dans les cinq systèmes de production ovins.

Systèmes de production ovins	Caractéristiques majeures	Orientation des recherches
Pastoral de l'Oriental	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions environnementales très aléatoires. • Charge excessive sur les parcours collectifs. • Connaissance insuffisante de la gestion des parcours et des troupeaux. • Connaissance insuffisante du processus et de l'absence d'indicateurs quantifiables de la dégradation des parcours. 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de modes de gestion améliorés et adaptés des parcours et des troupeaux en collaboration avec le(s) groupe(s)-cible et les services de vulgarisation. • Etude et mise au point d'une complémentarité ciblée et adéquate et qui n'affecterait pas le fonctionnement durable de ce système d'élevage pastoral.
Agro-sylvo-pastoral du Moyen Atlas	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions d'environnement relativement favorables. • Charge excessive sur les parcours collectifs. • Connaissance insuffisante de la gestion des parcours et des troupeaux. • Connaissance insuffisante du processus et de l'absence d'indicateurs quantifiables de la dégradation des parcours. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etude des potentialités du milieu afin d'optimiser l'utilisation des ressources fourragères agro-sylvo-pastorales. • Etude et mise au point d'une complémentarité ciblée et adéquate et qui n'affecterait pas le fonctionnement durable de ce système d'élevage .

Systèmes de production ovins	Caractéristiques majeures	Orientation des recherches
Agro-pastoral du bour défavorable	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances incomplètes du potentiel génétique des populations ovines Boujaâd et Sardi. • Types de culture à dominance céréalière (disponibilité de sous-produits). Périmètres irrigués à proximité (disponibilité de sous-produits agricoles et agro-industriels).	<ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation de la population ovine Boujaâd et étude du potentiel génétique des ovins Boujaâd et Sardi afin d'améliorer les données de base objectives pour la sélection des animaux d'élevage. • Recherche adaptative et d'acceptance sur l'emploi optimisé des sous-produits céréaliers et agro-industriels dans l'élevage ovin.
Agro-pastoral du bour atlantique	<ul style="list-style-type: none"> • Proximité de centres urbains (Casablanca, Rabat). • Conditions pluviométriques relativement favorables et production de ressources alimentaires au niveau de l'exploitation. • Présence d'unités agro-alimentaires (=> disponibilité de sous-produits). 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement technologique orienté vers un élevage ovin plus intensif (croisement des races, conservation et utilisation optimales des fourrages), utilisation optimale des sous-produits agro-industriels et agricoles conventionnels et non conventionnels.
Oasien	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitations et cheptel de petite taille. • Prolificité élevée chez les ovins D'man (jusqu'à 6) mais, en conséquence, taux de mortalité élevé des agneaux. • Interactions multiples entre l'élevage ovin et les cultures irriguées. • Eloignement des marchés de vente et d'approvisionnement. • Nécessité d'autosuffisance. 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement adaptatif de techniques d'alimentation améliorées des brebis. • Création d'une base de données pour orienter la sélection d'animaux reproducteurs (D'man,) pour un taux de reproduction viable dans le système oasien.

Les éléments majeurs de l'approche du développement des recherches sur les ovins à l'INRA se sont articulés autour de trois axes :

- **Recherche de "base" sur les systèmes d'élevage ovins** pour une meilleure caractérisation et analyse de ces systèmes. Elle doit permettre une mise au point thématique et méthodologique pour le développement de ces systèmes, nécessaire à l'innovation technologique appropriée. L'amélioration de la disponibilité en données susceptibles d'orienter la prise de décisions au niveau régional et sectoriel constitue un autre objectif de cette recherche;
- **Recherche en station** pour une maîtrise technique des interventions expérimentales, à tester par la suite en milieu réel en collaboration avec un ou plusieurs représentants des groupes-cible des éleveurs ovins ;
- **Recherche au niveau de l'exploitation** afin de mobiliser la connaissance complémentaire des chercheurs et praticiens ce qui garantira des technologies adaptées aux utilisateurs finaux et permettra par là des conditions initiales propices à des taux d'adoption élevés à l'avenir.

3. Présentation de la deuxième partie de l'ouvrage

Dans cette deuxième partie de l'ouvrage, des résultats produits à l'INRA et relevant des recherches de base sur les systèmes de production ovins, des recherches en milieu contrôlé (stations expérimentales) et de celles en milieu réel sont présentés et discutés pour chacun des 5 systèmes retenus. Pour deux de ces systèmes (agro-pastoral du bour défavorable et agro-pastoral du bour atlantique), l'INRA a conduit des recherches avec un laboratoire belge (laboratoire de Physiologie animale, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur), ce qui a permis d'aborder des aspects fondamentaux.

Afin d'enrichir l'expérience de l'INRA en matière de connaissances sur les ovins avec des recherches faites dans d'autres institutions marocaines, parfois en collaboration avec l'INRA, une troisième partie intitulée « Recherches transversales » comprendra des recherches thématiques et méthodologiques à caractère transversal et susceptibles d'intéresser tous les systèmes de production.

5

CARACTERISATION, ATOUTS ET CONTRAINTES DE L'ELEVAGE OVIN AU MAROC ORIENTAL

A. Bechchari, M. Acherkouk, M. El Koudrim et A. Maatougui

INRA, Centre Régional d'Oujda

-
- | | |
|--|--|
| 1. Caractérisation globale | 1.5. Alimentation hors parcours |
| 1.1. Structure des troupeaux | 1.6. Abreuvement |
| 1.2. Types raciaux et amélioration génétique | 2. Systèmes d'élevage ovin de la zone pastorale de l'Oriental |
| 1.3. Variation des effectifs et stratégies | 3. Conclusions |
| 1.4. Mobilité | Références bibliographiques |
-



L'élevage ovin a toujours été la profession et la source principale, sinon unique, de revenu des pasteurs. En effet, jusqu'aux années soixante, les parcours du Maroc oriental constituaient le foyer d'exportation du 'mouton de l'armoise' ou 'mouton oranais' de race Béni-Guil sur les marchés européens et un grand fournisseur d'ovins aux souks locaux et nationaux. Suite à la forte pression sur les ressources naturelles et le développement des échanges avec les grandes zones d'agriculture, les systèmes d'élevage dans les hauts plateaux de l'Oriental ont connu d'importants changements caractérisés par l'intensification de l'alimentation des animaux, notamment le recours à l'engraissement, pour diminuer la dépendance vis-à-vis d'un milieu très fluctuant. Cette dépendance continue à caractériser l'élevage où les troupeaux tirent leur subsistance en grande partie des parcours de l'Oriental. L'élevage, dominé par l'espèce ovine (environ 1,5 millions de têtes) est soumis de plus en plus à une disette alimentaire accentuée par des années répétées de sécheresse. Les modes de

conduite du troupeau sont simples et caractéristiques des systèmes pastoraux extensifs maghrébins.

La zone de l'Oriental compte plus de 5 millions d'hectares en dégradation alarmante. Le caractère climatique aride à subsaharien et le type du sol qui en résulte favorisent l'émergence d'une végétation steppique bien adaptée: l'alfa (*Stipa tenacissima*), l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) et les chénopodiacées. Les caractéristiques de ce milieu ont imposé traditionnellement aux populations locales d'adopter une utilisation rationnelle des ressources naturelles, basée sur la mobilité des animaux et des hommes pour profiter de la complémentarité entre les différents types de parcours et pour se prémunir des aléas climatiques. Après les années 70, sous l'influence de plusieurs facteurs endogènes et exogènes comme la croissance démographique et l'interdépendance entre la ville et la campagne, les besoins de ces populations se sont accrus. Celles-ci ont intensifié les moyens de production en vue d'améliorer leur niveau de vie ou tout simplement de demeurer sur les lieux. La conséquence en a été une dégradation accentuée des ressources pastorales. Ce qui a amené aussi bien les chercheurs que les développeurs, à se pencher sur ce problème en débouchant sur plusieurs projets de recherche-développement.

L'élevage ovin au Maroc oriental a fait l'objet de nombreux rapports consignés dans la liste des références bibliographiques.

1. Caractérisation globale

Dans l'Oriental du Maroc, l'élevage (ovin en particulier) constitue encore l'activité principale chez plus de 70% de la population rurale. D'ailleurs, les dépenses moyennes annuelles réservées à cette activité s'élèvent à environ 60.000 Dh par éleveur contre seulement 6.500 Dh pour les cultures.

Les éleveurs de la zone sont âgés (plus de 50% dépassent 50 ans d'âge) et analphabètes (85%). Vingt pour-cent d'entre eux déclarent avoir de l'expérience dans le métier. La proportion de jeunes éleveurs ne semble pas dépasser 3%. Ces jeunes rêvent plutôt de l'étranger, l'Espagne en premier choix. La plupart de ces éleveurs (80%) sont groupés dans des coopératives pastorales. Il n'en est pas de même en ce qui concerne l'adhésion à l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC) puisque celle-ci ne couvrirait pas plus de 9% des éleveurs. En outre, l'ANOC semble travailler uniquement avec les éleveurs possédant la race ovine Béni-Guil (BG) avec des troupeaux de grande taille. La race Ouled Djellal (OD), qui reste abondante et parfois même dominante dans les troupeaux des Communes Rurales de Ouled Sidi Abdelhakem, Ain Béni Mathar et Tendirara, ne bénéficie pas encore de programmes

d'amélioration génétique de l'ANOC. Par conséquent, des efforts restent à fournir quant à l'encadrement des éleveurs en matière d'amélioration génétique. De même, l'exclusion de la race OD sur le plan officiel, est à repenser compte tenu de sa forte implantation. Par ailleurs, l'encadrement sanitaire touche la majorité des éleveurs puisque 4% seulement ne profitent pas de soins vétérinaires.

1.1. Structure des troupeaux

L'élevage ovin reste prédominant dans la région avec plus de 1,5 millions de têtes (contre 150.000 têtes caprines et 29.000 têtes bovines). Ce choix semble légitimé par l'importance des espaces pastoraux (plus de 5 millions ha) et l'adaptation de cette espèce aux conditions écologiques de la zone. Plus de 75% de cet effectif serait localisé dans les hauts plateaux de l'Oriental (en allant de Jerrada à Figuig). La taille des troupeaux est très



variable et reflète une disparité entre éleveurs (d'une dizaine à plus de 1000 têtes voire 20.000 têtes chez quelques grands entrepreneurs). Une distinction des éleveurs en classes ou catégories est faite sur la base de l'effectif des brebis (ex. moins de 50 têtes, entre 50 et 100 têtes, entre 100 et 300 têtes, et plus de 300 têtes). La faible productivité des parcours a imposé des ventes successives d'animaux (pour subvenir aux besoins) abaissant nettement les tailles habituellement élevées. Sur la base de l'étude faite sur les Systèmes d'Elevage Ovins (SEO) des Hauts Plateaux, on peut dire que l'unité zootechnique (UZ) ovine est comprise entre 1,75 et 1,95 individus et produit entre 14,5 et 18,5 kg de viande.

Les troupeaux sont souvent mixtes, composés d'ovins et de caprins. Avec des régimes alimentaires distincts sur des parcours, les espèces animales élevées ensemble arrivent à utiliser au mieux les ressources alimentaires du milieu exploité. Même si l'ovin est de loin l'animal dominant, le caprin reste une espèce bien appréciée pour le rôle complémentaire qu'elle représente pour les éleveurs: il se défend mieux contre les prédateurs, est bon marcheur, guide les ovins quand la visibilité est faible et les incite à manger et à marcher, surtout quand leur activité au pâturage baisse. L'élevage caprin ne devient dominant qu'en zone de montagne (cas des chaînes des Bni Snassene, des Hors, des Rekkam, etc.) avec des troupeaux dépassant 200 têtes par éleveur.



1.2. Types raciaux et amélioration génétique

L'élevage ovin, au Maroc, est régi depuis 1983 par une politique nationale qui assure la préservation et le développement des races locales (Plan moutonnier). Dans leurs berceaux, celles-ci s'adaptent bien et se prêtent mieux à l'amélioration génétique. L'oriental est réputé être le berceau de la race locale Béni Guil.



Le système pastoral de l'Oriental a connu l'expansion d'une nouvelle race toute blanche dite «Ouled Djellal» introduite de l'Algérie et qui représente dans la zone plus de 30% des effectifs ovins. L'étude comparative entre les deux races, faite par le Centre Régional de la Recherche Agronomique d'Oujda, a montré l'utilité des races en recommandant un schéma de valorisation dans la zone.

En terme d'appréciation comparée, on trouve des éleveurs qui brandissent l'étendard de la rusticité de l'animal et de ses faibles exigences en supplémentation pendant les périodes de disette ; ce sont les partisans du maintien de la race BG. Il s'agit essentiellement des éleveurs adhérents à l'ANOC. Mais bon nombre d'entre eux exploitent à côté de leurs troupeaux de sélection BG, des troupeaux commerciaux à base de OJ. De l'autre côté, il y a ceux qui, placés en conditions un peu moins défavorables (ressources agricoles d'appoint, achats de compléments...) prèchent en faveur de la race OJ et préconisent avec raison son insertion dans le programme d'amélioration génétique.

Le choix de la race n'est pas réellement le premier souci des éleveurs. Hors troupeaux ANOC, les stratégies rencontrées sont multiples, soit des troupeaux BG seuls ou des troupeaux OJ seuls, soit une attention particulière sur la race du mâle reproducteur (BG ou OJ). La grande partie des éleveurs reste tributaire d'un élevage d'animaux très hétérogènes issus de différents croisements (animaux tout-venant). Moins de 10% des élevages bénéficient de l'encadrement ANOC. Cet encadrement passe par le regroupement des éleveurs de race BG en groupement ANOC où un suivi des animaux de différents âges est réalisé par un organe d'exécution composé d'un animateur, de moniteurs et d'aides-moniteurs. Le staff technique de l'oriental, composé d'un animateur et 10 techniciens, assure l'encadrement de neuf groupements ovins, de deux groupements caprins et d'une coopérative, répartis sur sept provinces et totalisant un effectif de 167.613 brebis et chèvres appartenant à 798 éleveurs. Ces derniers sont classés en trois catégories :

- 73 éleveurs sélectionneurs au titre de descendance, producteurs de reproducteurs (19.656 têtes) ;
- 119 éleveurs sélectionneurs au titre initial, utilisateurs de béliers inscrits en vue d'avancer dans la sélection (16.769 têtes) ;
- nombreux éleveurs multiplicateurs producteurs d'animaux destinés à la boucherie tout en utilisant des béliers de race (131.188 têtes).

La taille moyenne des troupeaux encadrés est de l'ordre de 296 brebis et celle des troupeaux inscrits par éleveur est de l'ordre de 220 brebis ; soit un taux d'encadrement de 70 éleveurs et 17.239 brebis par technicien.

1.3. Variation des effectifs et stratégies

En se référant aux déclarations des éleveurs, les effectifs actuels par exploitation semblent avoir beaucoup baissé par rapport à ce qui existait auparavant. Dans un milieu jugé fluctuant et fragile, les stratégies suivies visent essentiellement à éviter les risques plus qu'à maximiser le profit. Les conditions climatiques, traduites en disponibilités fourragères, conditionnent la taille du



troupeau qui fluctue même au cours de l'année. Les éleveurs gardent un effectif tolérable, contrôlé par des ventes et des achats. Dans des conditions meilleures, les éleveurs font augmenter les effectifs en gardant plus d'antennaises du troupeau et/ou en procédant à des achats. En mauvaises années, la réduction des effectifs par les ventes est la solution préconisée qui permet de subvenir aux besoins des hommes et des animaux ; les ventes sont faites le long de l'année, tout en gardant une taille de troupeau tolérable permettant un nombre compensateur d'agnelages. Et pour disposer d'animaux à vendre toute l'année, les éleveurs préfèrent ne pas contrôler la reproduction qui continue à se faire de manière traditionnelle avec les mâles gardés en permanence avec les femelles. Ceci entraîne un étalement des périodes de mise bas et une entrée précoce des femelles dans les cycles de reproduction. L'âge à la première lutte des brebis est généralement de 8 à 9 mois et l'âge moyen au premier agnelage est de l'ordre de 17 mois. Les antenais sont en majorité éliminés du troupeau pour être vendus ou engraisés.

La période des agnelages s'étale de septembre à mai. Quelques naissances peuvent même survenir après et correspondent soit à des rattrapages de brebis vides après les mises bas début

d'automne, soit à une deuxième mise à la lutte peu après l'agnelage précoce d'automne (ce qui est moins fréquent en années sèches). Trois périodes peuvent être rapportées :

- L'agnelage de septembre-novembre correspond à l'agnelage d'automne dont l'agneau est connu sous le terme de "Békri". Il est plus précoce à l'automne quand les conditions climatiques du printemps précédent sont favorables (importance de l'apport alimentaire lors de la lutte de printemps). L'agneau de ce type est le plus apprécié par les éleveurs car il arrive en premier sur les souks quand les prix sont élevés;
- L'agnelage de décembre-février correspond à l'agnelage d'hiver dont le produit est le "Chétoui" ;
- L'agnelage de mars-mai correspond à l'agnelage de printemps dont le produit est désigné par "Rabii".

A côté de ces trois types d'agnelages, on trouve d'autres naissances moins fréquentes telles que "Saïfi" (naissances d'été) et "Hmami" (naissances entre Rabii et Saïfi).

La réforme des femelles se fait généralement entre 5 et 8 ans d'âge. Pour rapporter plus, souvent les femelles réformées sont vendues suitées. Dans les situations de sécheresse, beaucoup d'agnelles sont vendues et les renouvellements effectués au sein des troupeaux ne permettent pas de couvrir les réformes et les ventes de femelle adulte. On assiste très souvent, dans ces conditions à des réductions très accentuées des effectifs pour alimenter la trésorerie : c'est la décapitalisation..

Les animaux les plus vendus dans la zone sont ceux ayant moins de deux dents ; ils représentent un capital essentiel pour subvenir aux différents besoins des exploitations y compris la supplémentation des troupeaux restants. Dans les conditions difficiles, les ventes touchent toutes les catégories d'animaux puisant même sur le troupeau de base.



1.4. Mobilité

L'étude effectuée par l'INRA Oujda (Acherkouk et al., 2000) montre qu'il y a dix ans, la mobilité était importante pour plus de la moitié des éleveurs (53%) et moyenne pour 16%

d'entre eux. Ceci prouve que pour plus des deux tiers des éleveurs, les déplacements des troupeaux (ou nomadisme) étaient plutôt le mode d'élevage normal. Actuellement, par contre, la situation s'est totalement inversée puisque, pour presque la moitié des éleveurs (48%), la mobilité est absente ; elle est faible pour 32% d'entre eux et pour environ seulement 10%, les déplacements restent importants. Diverses raisons expliquent ces changements. La sécheresse est la plus importante. Mais d'autres facteurs ont également réduit la mobilité tels que la faiblesse des effectifs des troupeaux, l'indisponibilité et la cherté des moyens de transport, l'installation des mises en défens, les délimitations administratives (limites communales), la construction en dur et la mise en culture.

Pour satisfaire les besoins alimentaires des troupeaux et minimiser le recours à la supplémentation, les pasteurs font recours à des déplacements des animaux. Ces déplacements, conditionnés par la taille du troupeau et la disposition de moyens de transport, varient aussi en fonction des faciès pastoraux, de la productivité du parcours et de leur saisonnement ; on peut les classer selon différentes amplitudes rencontrées comme suit:

- des déplacements courts sur des rayons de moins de 10 km où les itinéraires de déplacements sont plus longs en été qu'en hiver ;
- des déplacements en période de récolte céréalière, effectués par les éleveurs qui exploitent les "woulf"¹ de culture ;
- de grands déplacements (ou plutôt des transhumances et du nomadisme) effectués sur des rayons de plus de 50 à 100 km. Ces distances peuvent être dépassées par des grands éleveurs, particulièrement en cas de sécheresse, à la recherche de résidus de cultures.



La supplémentation des troupeaux sur parcours dégradés s'impose avec acuité

Toutefois, on assiste actuellement à une sédentarisation généralisée des troupeaux, au moins dans certaines séquences, accompagnée par un recours à la supplémentation. Ce type de comportement est dicté, entre autres, par la dégradation de parcours fréquentés et "encouragé" par les différents types de subventions visant l'encouragement de l'élevage et la sauvegarde du cheptel dans la zone.

¹ Lieu (espace) où les éleveurs ont l'habitude de se rendre soit pour cultiver/moissonner (woulf de culture) soit pour le pâturage (woulf pastoral).

1.5. Alimentation hors parcours

Jusqu'au début des années soixante, l'alimentation du bétail au Maroc reposait en totalité sur le pâturage. La supplémentation ne concernait qu'exceptionnellement des animaux particuliers et à des moments déterminés. Avec les années de sécheresse successives, cette pratique a considérablement augmenté. Actuellement, la supplémentation des animaux sur parcours prend de plus en plus de l'ampleur et la plus grande partie du troupeau, sinon la totalité est supplémenteée pendant de longues périodes de façon plus ou moins continue. Cette pratique est devenue, contrairement à ce qui existait avant, strictement économique et les parcours à la périphérie des installations sont devenus une véritable bergerie à ciel ouvert avec stockage d'aliments, auges et enclos grillagés.

Cependant, la supplémentation pratiquée est plus ou moins maîtrisée et vise essentiellement la protection des troupeaux mères (chez les petits éleveurs) et l'engraissement des jeunes (chez les grands éleveurs). Généralement, elle est à base d'orge et de son, avec parfois l'utilisation d'aliments composés de commerce. Les périmètres irrigués permettent de cultiver de la luzerne utilisée en vert et en foin dans l'alimentation des animaux. En bour, les éleveurs pratiquent quelques cultures fourragères telles que l'orge et l'avoine pâturée en hiver comme déprimage. Les quantités et les durées de la supplémentation varient selon que l'année est bonne ou mauvaise. La supplémentation est pratiquée de 3 à 6 mois en année bonne, alors qu'en année sèche, elle peut s'étaler sur la quasi-totalité de l'année. A part les animaux engraisés à des moments précis de l'année, tels qu'à l'occasion de l'Aïd El Adha et de l'été (suite à une demande plus élevée occasionnée par le retour des émigrés et les cérémonies), l'attention se porte sur les brebis, compte tenu de leur importance dans le système de production, et sur les jeunes animaux. En effet, 90% des éleveurs supplémentent les brebis après la mise bas et/ou en cours d'allaitement, et environ 80% d'entre eux supplémentent les jeunes, généralement pour une période inférieure à 5 mois.

L'engraissement des antenais est pratiqué dans moins de 40% des exploitations pastorales. Sa durée est très variable (1 à 8 mois).

1.6. Abreuvement

Les ressources en eau d'abreuvement sont de différents types et de différentes natures : puits, forages, sondages, rivières, "Dayas" (lacs), "Ghdirs"², barrages collinaires. Outre l'offre limitée des eaux pluviales et les puits privés, l'eau des forages aménagés moyennant des motopompes présente aux cheptels (et aux hommes) une eau permanente ouverte à tous contre paiement en

² *Imphuviums pour la collecte des eaux pluviales*

nature (5 litres de gasoil pour 6 tonnes). Généralement les petits et moyens éleveurs qui ne disposent pas de camions mais de simples charrettes pour transporter de l'eau dans de petites citernes, préfèrent camper près des points d'eau permanents pour minimiser les charges relatives à l'abreuvement. Les éleveurs plus aisés arrivent, moyennant les camions, à transporter de l'eau vers des campements plus éloignés.

2. Systèmes d'élevage ovin de la zone pastorale de l'Oriental

En 1988, une étude réalisée par le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole (MARA, 1988) a distingué trois systèmes d'élevage au niveau de la zone d'action du Projet de Développement du Pastoralisme et de l'Elevage dans l'Oriental (PDPEO). Ces systèmes se caractérisent comme suit:

- Un système d'élevage semi-intensif, avec un cheptel très important, des troupeaux de taille moyenne à très grande, dans un système pastoral réduit et très dégradé, avec un recours vital aux unités fourragères (UF) gratuites des parcours hors commune et à une utilisation massive de la supplémentation. Il concerne la Commune Rurale de Ouled Sidi Abdelhakem ;
- Un système d'élevage semi-extensif, caractérisé par un cheptel important, des troupeaux de taille moyenne à grande, dans un système pastoral dégradé à très dégradé, avec un recours important aux parcours en dehors de la CR et à la supplémentation (cas des Communes Rurales de Mérija et de Aïn Béni Mathar) ;
- Un système d'élevage extensif, purement pastoral, en situation précaire, incluant, selon les communes et leur taille, un cheptel nombreux, très lié aux parcours dégradés, avec un recours relativement faible à la supplémentation (Commune Rurale de Tendrara, Bouârfâ, El Ateuf).

Ces mêmes systèmes ont été identifiés sur la base du facteur alimentaire par El Asraoui et ses collaborateurs (1993), qui les ont décrits de la façon suivante:

- Le système d'élevage semi-intensif faisant appel pour plus de 60 % des besoins du cheptel à l'alimentation de complément avec un chargement moyen instantané d'une unité zootechnique ovine (UZO) à l'hectare ;
- Le système d'élevage semi-extensif faisant appel pour 40 % des besoins du cheptel à la complémentation. Le chargement moyen est d'une UZO pour 1,8 ha ;
- Le système d'élevage extensif dont 80 % des besoins du cheptel sont couverts par des unités fourragères pastorales. Le chargement moyen est d'environ 1 UZO pour 7 ha.

Sur la base des superficies labourées, du niveau de supplémentation et de la représentativité de la race Ouled Djellal (OJ) dans le troupeau, Mharchi et Hammoudi (1997) ont décrit trois systèmes d'élevage, à savoir:

- Le système semi-intensif qui concerne la Commune Rurale de Ouled Sidi Abdelhakem; les labours représentent 4% de la surface utile, la supplémentation satisfait 40 à 50% des besoins des animaux avec exploitation des parcours des communes voisines; la race OJ est dominante (86%) dans ce système ;
- Le système semi-extensif concerne les Communes Rurales de Aïn Béni Mathar, de d'Ouled Ghzyel et Mérija, avec 8 % de terres labourées, 25 à 30 % de supplémentation et 26, 35 et 38 % d'animaux de la race OJ respectivement dans les communes mentionnées ;
- Le système extensif est retrouvé dans les Communes Rurales de El Ateuf, Ouled M'hamed, Maâtarka, Tendirara et Béni Guil. Les labours sont peu fréquents (2%); la supplémentation concerne 16 à 25% des élevages; la race OJ représente 10% à El Ateuf, 39% dans les autres communes avec une forte présence dans les zones frontalières.

Dans l'objectif de faire une relecture de ces systèmes d'élevages ovins, et sur la base des critères repris auparavant, Bechchari et al. (2000) décrivent les cinq systèmes d'élevage suivants :

- Le système d'élevage des Ouled Sidi Abdelhakem est caractérisé par une faible superficie des parcours dans un état de dégradation aigu, ce qui a induit une forte utilisation d'UF hors parcours. Ces apports couvrent à peu près la moitié des besoins des animaux. La production propre de ce système reste très faible par rapport aux apports. Le potentiel en terres de culture permettrait une production beaucoup plus importante en année normale. Les troupeaux sont d'assez grande taille et la OJ représente à peu près la moitié des effectifs. La taille de l'UZ est de 1,94 et produit 18,6 kg de viande par an. L'UZ de la race OJ a une taille plus importante que celle des BG (1,85 contre 1,67) et produit environ 2 kg de plus ;
- Le système d'élevage des Béni Mathar, Mérija et Ouled Ghziel a une superficie des parcours relativement moyenne, dans un état peu dégradé. L'utilisation des UF hors parcours est faible, mais le taux de couverture des besoins par ces apports est élevé (45%). La production propre de ce système contribue d'une façon non négligeable aux apports alimentaires des ovins. Elle pourrait apporter plus en années pluvieuses étant donné l'importance des terres de cultures. Les troupeaux sont de taille moyenne et dominés par la race BG. La taille de l'UZ est de 1,9 et produit 18,5 kg de viande par an.

L'UZ de la race BG est plus importante que celle de la race OJ (1,93 individus contre 1,78) et produit environ 7 kg de plus ;

- Le système d'El Ateuf et Ouled M'hamed est caractérisé par des superficies des parcours faibles à moyennes avec un état moyen à dégradé. Les apports d'UF hors parcours sont très faibles. Pourtant, la couverture des besoins des animaux par ces apports reste moyenne. Ceci est dû aux besoins qui sont faibles. Les productions propres couvrent plus du tiers des apports. Les troupeaux sont de petite taille et dominés par la race BG. La taille de l'UZ est de 1,75 et produit 16 kg de viande par an. L'UZ de la race BG est plus grande que celle de la race OJ (1,7 contre 1,5) et produit environ 7 kg de plus ;
- Le système de Tendirara et Maâtarka a des parcours plus importants, dans un état de bon à dégradé. Les quantités d'UF apportées hors parcours sont élevées. Elles sont constituées surtout d'UF achetées, les productions sont très minimales. La couverture des besoins par les apports extérieurs est moyenne (21%), ce qui est dû à la grande taille des troupeaux ; la composition raciale est assez équilibrée et la proportion de la race OJ dans les troupeaux avoisine les 25%. La taille de l'UZ est de 1,78 et produit 14,8 kg de viande par an. Les UZ des deux races sont comparables et la OJ produit environ 1 kg de plus ;
- Le système de Béni Guil sud est caractérisé par des superficies de parcours très importantes mais dont l'état est médiocre. Les apports en UF hors parcours sont relativement faibles. Pourtant, la couverture des besoins par ces apports reste moyenne (28,6 %). La production propre contribue d'une manière non négligeable dans ces apports. Les élevages sont constitués de troupeaux de taille moyenne dont la composition raciale est en faveur de la BG. La taille de l'UZ est de 1,8 et produit 16,4 kg de viande par an. L'UZ de la race BG est de taille plus grande que celle de la race OJ (1,71 contre 1,56) et produit environ 1 kg de plus.

Ces cinq systèmes proposés par l'INRA, et centrés uniquement sur la base de l'importance de la race Ouled Djellal dans le troupeau et le degré d'intensification de l'élevage, peuvent être globalement résumés en deux grands systèmes :

- Le premier regroupe les communes de Béni Mathar, Mérija, Ouled Ghziel, El Ateuf, Ouled M'hamed et Béni Guil. Le nombre moyen de béliers OJ dans le troupeau est faible et indique que la race OJ n'est pas très représentée dans les élevages de ce système. L'effectif moyen des brebis de race OJ par éleveur est faible (12 têtes) par rapport à celui des brebis de race BG (41 têtes). Le nombre assez élevé d'UF achetées (11444) dénote un recours notable des éleveurs de ce système à la supplémentation ;

- Le deuxième regroupe les communes Ouled Sidi Abdelhakem, Tendrara et Maâtarka. Le nombre moyen d'animaux de la race OJ, assez élevé, montre que les éleveurs de ce système portent une attention particulière à cette race. La supplémentation est une pratique courante dans ce système. Le nombre de brebis supplémentées confirme cette tendance. Les éleveurs pratiquent également l'engraissement mais à un degré moindre.

3. Conclusions



Le système pastoral de l'Oriental est toujours considéré comme un pôle de production de la viande ovine de bonne qualité. Toutefois, les indicateurs de son évolution ne permettent pas de rester optimiste. La baisse de la productivité des parcours, à cause de facteurs climatiques, humains et animaux, est à notre sens la principale raison de transformation de ce système. Les différents

aménagement effectués sont dans la majorité des cas non respectés en raison d'absence d'organisation effective de toute la population.

La diversification des activités agricoles et des troupeaux sur l'exploitation présente l'une des stratégies adoptées par les éleveurs pour s'adapter à ces milieux (agnelages étalés, pratiques de l'engraissement, mise en culture, etc.). Les raisonnements économiques et les choix techniques correspondant ne se font pas à l'échelle d'une campagne mais sur de longues périodes tenant compte des bonnes et des mauvaises années. Les éleveurs gèrent leur élevage autour du souci permanent d'assurer, selon les circonstances, le bon état ou la survie des animaux et de la famille. Les éleveurs ne cherchent pas systématiquement à accroître leur productivité, mais à minimiser les risques. Cependant, être un éleveur capable de survivre en milieu aléatoire, c'est avoir appris à s'adapter aux changements brutaux. En effet, la baisse de la productivité des parcours, la cherté des aliments du bétail, ainsi que la forte compétitivité sur le marché ont poussé un bon nombre d'éleveurs, depuis les années soixante dix, à abandonner le métier.

Il est primordial de joindre à toute action de restauration, l'aspect participatif de la population locale au moment de l'élaboration et au cours de l'exécution. Ainsi, il est urgent de procéder à une réglementation de l'usage de l'espace pastoral pour profiter de la complémentarité entre les territoires, en l'occurrence la dissolution des contraintes sociales (conflits et litiges). La gestion collective, au vrai sens du mot, est l'outil durable et efficace. L'Etat doit protéger davantage

l'activité de l'élevage dans la zone, notamment en faisant face aux différents problèmes de dégradation des ressources.

Références bibliographiques

- Acherkouk M., Bouayad A. et Maatougui A. 2000. Systèmes de production animale. Convention de Recherche – développement marché n°80/96/97/DPA/52/DP entre l'INRA et la Direction d'Elevage dans le cadre du Projet PDPEO, 82 p.
- Bechchari A. 1996. Etude du comportement alimentaire des ovins sur parcours. Rapport de Titularisation, INRA-Maroc.
- Bechchari A., El Koudrim M. et Cherkani M. A. 2000. Etude de la productivité de la race Ouled Djellal dans les systèmes d'élevage de l'Oriental. Convention de Recherche – développement marché n°80/96/97/DPA/52/DP entre l'INRA et la Direction d'Elevage dans le cadre du Projet PDPEO, 82 p.
- Bourbouze A. et Donadieu P., 1987. L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes. Montpellier Options méditerranéennes (Série Etudes), n°11, 104 p. Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier.
- Chiche J 1995. Pratiques et modes de gestion traditionnels au Maroc. Rapports des sessions du 3^{ème} Séminaire International du réseau PARCOURS - Tunisie. Ed. CIHEAM/Réseau parcours, Tabarka, 13-15 oct. 1994, 8 p.
- C.T. Ain Béni Mathar 1994. Données climatiques collectées auprès de la station climatique de Ain Béni Mathar, Direction de l'hydraulique. Oujda, Maroc.
- El Asraoui M., Aït M'birik A. et Hammoudi M. 1993. Place et importance des parcours dans les hauts plateaux de l'Oriental. Aménagement pastoral et environnement. Journées d'étude, 11 et 12 novembre, Direction Provinciale d'Agriculture d'Oujda, Oujda – Maroc.
- El Koudrim M. 1996. Système pastoral de l'Oriental perçu par les éleveurs. Exploration du savoir local des Béni Mathar. Rapport de titularisation, INRA-Maroc.
- El Yamani A., Boukallouch A. et Fikri L. 1994. Programme de l'amélioration et de la protection de la race Béni-Guil dans la zone du projet. Atelier ANOC du 10 au 12 oct. ANOC, Rabat
- FIDA 1988. Rapport d'identification du Projet de Développement des Parcours et de l'Elevage de l'Oriental, Direction provinciale d'Agriculture de Figuig (Bouârfâ). Maroc
- Mahdi M. 1995. Les parcours collectifs : gestion locale et transformations en cours. Actes 3^{ème} Séminaire International du réseau PARCOURS – 13-15/10/1996, Tabarka, Tunisie. 7-11.

- MARA 1983. Plan Moutonnier. Direction d'élevage, Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, Rabat
- MARA 1988. Etude sur les systèmes d'élevage dans les hauts plateaux de l'Oriental. Direction d'élevage. Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, Rabat
- Mharchi A. et Hammoudi M. 1997. Le nouveau système d'élevage ovin sur parcours dans les hauts plateaux Est de l'Oriental. Bulletin publié par l'Association des Ingénieurs du Secteur Agricole de l'Oriental, n°1. p 14-20, Oujda, Maroc.

6

CARACTERISATION ECONOMIQUE DE L'ELEVAGE OVIN DANS LES HAUTS PLATEAUX DE L'ORIENTAL

A. Maatougui, M. Acherkouk et A. Bouayad

INRA, Centre Régional d'Oujda

-
- | | |
|--|--|
| 1. Typologie générale des systèmes de productions pastoraux | 2.5. Répartition du coût total par rubrique et par catégorie d'exploitation (figure 2) |
| 1.1. SPA1 | 2.6. Répartition de la production |
| 1.2. SPA2 | 2.7. Analyse des coûts unitaires (figure 3) |
| 1.3. SPA3 | 2.8. Analyse des marges bénéficiaires nettes unitaires (figure 4) |
| 2. Analyse économique de la production ovine | 2.9. Analyse des marges bénéficiaires brutes unitaires (figure 5) |
| 2.1. SPA1 | 2.10. Rémunération du travail familial (tableau 4) |
| 2.2. SPA2 | |
| 2.3. SPA3 | |
| 2.4. Analyse des prix | |
| | 3. Conclusions et recommandations |
| | Référence bibliographique |
-



La région de l'Oriental est considérée parmi les zones les plus marginalisées du Maroc sur les plans économique et agro-écologique. L'élevage extensif des petits ruminants constitue la principale source de vie de la population.

Par ailleurs, suite aux évolutions socio-économiques, politiques et climatiques, les systèmes pastoraux

de l'Oriental ont connu des changements rapides et spectaculaires. Si jusqu'à un passé très proche les grands traits de ces systèmes étaient la mobilité des troupeaux et l'importance du

parcours dans l'alimentation animale, aujourd'hui, on assiste plutôt à une réduction de la mobilité, une tendance manifeste à la sédentarisation et un recours important aux aliments concentrés dans l'alimentation du cheptel. Ce dernier point a lourdement affecté le coût de la production ovine, surtout avec une séquence d'années sèches conjuguée à une faible productivité pastorale essentiellement due à une dégradation anthropique très sévère.

Ce chapitre se réfère à la dernière typologie faite dans la zone du Projet de Développement Pastoral et de l'Elevage dans l'Oriental (PDPEO) par l'INRA en 2000 (Acherkouk et al., 2000). Les données ont été collectées pendant une année sèche qui'on pourrait qualifier de normale tant les fréquences se sont accélérées. Il est certain que le scénario pourrait changer en bonne année climatique puisque, comme ce sera expliqué plus loin, une grande part du coût de production est attribuée aux achats d'aliments pour bétail. En année pluvieuse, l'offre fourragère du parcours naturel pourrait substantiellement alléger le coût de production.

L'objectif de ce chapitre est la caractérisation économique de la production ovine dans les hauts plateaux du Maroc Oriental. L'approche utilisée est qualifiée de statique c'est à dire qu'elle est basée sur un flux de dépenses et de revenus réalisés au cours d'une année.

1. Typologie générale des systèmes de productions pastoraux

Trois principales catégories d'exploitations pastorales sont distinguées, les exploitations pastorales de subsistance (*SPA1*), les exploitations pastorales paysannes (*SPA2*) et les exploitations pastorales de "spéculation" (*SPA3*). Leur importance est schématisée dans la figure1.

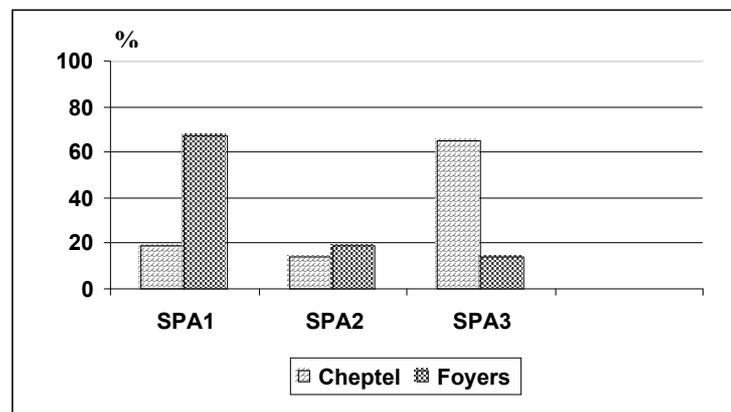


Figure1. Importance des 3 types d'exploitations pastorales selon le cheptel et l'effectif des foyers

1.1. SPA1

Cette catégorie concerne les petits éleveurs qui vivent essentiellement de l'élevage. Ils disposent d'un nombre limité d'animaux (moins de 50 brebis) et sont souvent dans une situation difficile. En effet ils ne peuvent subsister qu'à l'aide d'une activité annexe complémentaire. Leur niveau de vie est en permanente détérioration (autoexploitation du groupe familial). Les quantités d'aliments achetés annuellement pour les besoins du troupeau sont de l'ordre de 52 q d'orge grain, 50 q de son et 20 q de pulpe sèche de betterave (PSB), soit un total de 122 q qui rapportés à la brebis correspondent dans ces petits troupeaux à une valeur de 250 à 300 kg/brebis(ou UZ)/an. Ces exploitations labourent en moyenne 18 ha par an pour une céréaliculture à base d'orge, quand les conditions pluviométriques le permettent. La maison fixe est présente dans 60% des cas.

1.2. SPA2

Dans ces exploitations d'éleveurs moyens, la logique paysanne prédomine, il y a unité indissoluble du groupe familial et de ses membres à la fois producteurs et consommateurs. Pour l'économie du groupe le troupeau est un moyen de subsistance et non un capital à rentabiliser. L'effectif de base moyen est de 96 Brebis et ne dépasse guère 250 têtes. Les quantités moyennes d'aliments achetés sont de l'ordre de 137 q/an d'orge, 98 q/an de son et 42 q/an de PSB, soit un total de 288 kg/brebis (ou UZ)/an. La superficie moyenne labourée annuellement est de l'ordre de 23 ha. Ces exploitations possèdent une maison fixe et un moyen de transport (camion) respectivement dans 80% et 30% des cas.

1.3. SPA3

Ces exploitations de grands éleveurs sont gérées dans un esprit d'entreprise avec une prédominance de la logique du marché. La stratégie de production se focalise sur la réalisation d'un profit et la rentabilisation du capital. Une telle stratégie se matérialise dans l'acquisition de machines (camion, tracteur...), l'utilisation d'une main d'œuvre salariée abondante, et la pratique d'élevage de spéculation. En plus de l'accumulation d'un effectif important d'animaux (415 brebis en moyenne), ces éleveurs ont réussi à s'approprier une importante superficie des terres collectives (environ 67 ha /exploitation). Les quantités d'aliments achetés sont de l'ordre de 452 q/an d'orge, 345 q/an de son et 74 q/an de PSB soit un total de 210 Kg/brebis (UZ)/an. La maison fixe est présente dans 100% des exploitations qui engagent toujours en plus des bergers permanents avec des tentes mobiles « Khaïmas ». Le camion existe dans la majorité des cas.

Par ailleurs, il est à noter que les éleveurs de cette catégorie détiennent les 2/3 du cheptel ovin total alors qu'ils ne représentent que 14% de la totalité des éleveurs.

2. Analyse économique de la production ovine

Les coûts de production annuels sont de l'ordre de 62335, 263086 et 686921 DH/an, respectivement pour les SPA1, SPA2 et SPA3. La détermination de ces coûts est limitée aux frais d'alimentation, d'amortissement, de main d'œuvre familiale (MOF) et salariale (MOS) et de diverses charges. Les marges bénéficiaires nettes réalisées varient considérablement selon la catégorie d'exploitation. Elles sont de 19.262, 139.646 et 550.298 DH/an respectivement pour SPA1, SPA2 et SPA3.

2.1. SPA1

Les frais liés à l'alimentation constituent 47% du coût total de production. L'orge et le son représentent la plus grande part de ces frais (81%) ; la luzerne et la PSB contribuent pour 17%.

Les frais liés à l'utilisation des bâtiments, du matériel et des animaux représentent environ 6% du coût total de production. L'amortissement des animaux en constitue la part la plus importante (64%), suivi de l'amortissement des bâtiments (29%). L'amortissement du matériel lourd et léger ne représente que 7%.

Les charges liées à l'utilisation de la MO constituent 44% du coût total de production. Ces charges concernent trois types de MO, la MO familiale qui domine avec 64%, celle spécialisée dans le gardiennage (berger) avec 24%, et la salariée avec 12%.

Les autres frais constituent 3% du coût total de production. Les dépenses de la médication sont les plus importantes (54%), suivies des pertes dues aux mortalités (36%). Les frais liés au carburant et aux réparations sont nuls

2.2. SPA2

L'alimentation représente 62% du coût total de production. L'orge, à elle seule, constitue 67% de ce coût, suivie du son avec 27% ; les autres aliments ne contribuent qu'à hauteur de moins de 3%.

Les frais liés à l'amortissement constituent 7% du coût total de production. Cette rubrique est dominée par l'utilisation des animaux (63%) ; viennent ensuite le matériel lourd (24%) et les bâtiments.

La main d'œuvre représente 19% du coût total de production. Ce coût est réparti à raison de 41% pour la MOF, de 33% pour la MOS et 26% pour le gardiennage.

Les frais divers constituent 11% du coût total. Les frais du carburant et de l'abreuvement représentent respectivement 35 et 38%. Les frais occasionnés par les dégâts et la médication s'élèvent à 4%.

2.3. SPA3

Dans la SPA3, l'alimentation représente 64,5% du coût total de production. L'orge et le son constituent les aliments les plus importants avec 85%. Le reste (environ 10%) est constitué principalement d'aliments composés de commerce (ACC).

Les frais liés à l'amortissement représentent 9,5% du coût total de production. Ce type de charges est occasionné principalement par le coût d'utilisation des animaux (78%). L'amortissement du matériel lourd et celui des bâtiments sont respectivement de 15 et 5%.

La MO totale représente 16,6% du coût total de production. La MOS est la plus importante (44%). Les frais relatifs au gardiennage s'élèvent à 31%. La MOF ne participe qu'à 25% du coût total de la MO.

Les frais divers représentent 9,4% du coût total. Il s'agit en particulier de frais liés au carburant (50% environ). L'eau d'abreuvement vient en deuxième position avec 24%, suivie des charges dues aux dégâts (13%).

2.4. Analyse des prix

Prix de vente des produits animaux

Le tableau 1 donne les prix de vente des produits dans les trois catégories d'exploitations.

Tableau 1. Prix de vente des produits animaux par catégorie d'exploitations

Produit	Unité	SPA1	SPA2	SPA3
Ovin	DH/tête	758	892	1050
Toison	DH/unité	2,50	6,33	11,25

Les prix de vente augmentent de la SPA1 à la SPA3. Cette évolution trouve son explication dans les justifications suivantes:

- l'absence de moyens de transport dans la SPA1 fait que les éleveurs de cette catégorie sont généralement obligés d'écouler leur production sur le marché le plus proche (marché local). Ainsi, face à un nombre d'acheteurs limité et au besoin de liquidité (parfois urgent), ces éleveurs ont un pouvoir de négociation faible et finissent par accepter des prix en deçà de leur espérance. Par contre, les éleveurs de la SPA3, disposant de moyens de transport, ne trouvent pas de difficulté pour explorer des marchés où les prix sont plus intéressants;
- la faible production des exploitations de la SPA1 ne justifie pas la location d'un moyen de transport en quête de marchés plus rémunérateurs;

- les petits éleveurs sont généralement plus exposés aux spéculateurs en cas de vente locale par manque d'informations sur les niveaux des prix aux marchés. Cela contribue davantage à diminuer leur marge;
- le prix de vente est aussi relativement plus élevé chez les éleveurs de la SPA3 du fait que leur produit mis sur le marché est de meilleure qualité.

Prix d'achat des différents aliments

Inversement aux prix de vente des produits animaux, les prix d'achat de la plupart des aliments décroissent en passant de la SPA1 à la SPA3 (tableau 2). Ceci peut s'expliquer d'une part, par la quantité importante d'aliments qu'achètent les éleveurs de la SPA3, et d'autre part, par la possibilité pour ces derniers d'aller s'approvisionner dans les marchés où les prix sont plus bas. La variation des prix d'achat peut aussi être expliquée par la qualité du produit acheté.

Tableau 2. Comparaison des prix d'achat des différents aliments selon la catégorie d'exploitation (DH/100 kg)

Aliment	Catégorie d'exploitations		
	SPA1	SPA2	SPA3
Orge	144	155	144
Son	191	187	181
PSB (1)	227	232	215
Luzerne	147	147	143
ACC (2)	168	160	152
Paille	216	221	225

(1) pulpe sèche de betterave – (2) aliment composé du commerce.

2.5. Répartition du coût total par rubrique et par catégorie d'exploitation (figure 2)

La comparaison des différentes rubriques du coût de production total au niveau des trois SPA (figure 2) permet de dégager les constatations suivantes:

- les charges occasionnées par l'alimentation sont très importantes et représentent plus de 60% du coût total aussi bien chez la SPA2 que chez la SPA3. Chez le SPA1, bien que ces charges soient globalement inférieures à celles des SPA2 et SPA3, elles restent importantes et représentent 50% du coût total de production. Cela montre bien que, suite à la persistance de la sécheresse, le recours à la supplémentation est devenu un comportement général des éleveurs de la région;

- les charges liées à l'amortissement ne représentent que 5% du coût de production total chez la SPA1, contre 7 et 9% respectivement dans le cas de la SPA2 et de la SPA3. Cela s'explique par un recours faible à la mécanisation et à la construction de bâtiments dans la catégorie SPA1;
- les charges liées à la MO représentent 44% du coût total chez la SPA1. Elles sont très élevées comparativement à celles des autres SPA où ce pourcentage est d'environ 20 % seulement. L'explication réside dans le fait que le recours à la MO familiale domine et représente 28% du coût total de production. L'utilisation de ce type de MO permet à ces éleveurs de réduire leurs dépenses en espèces.

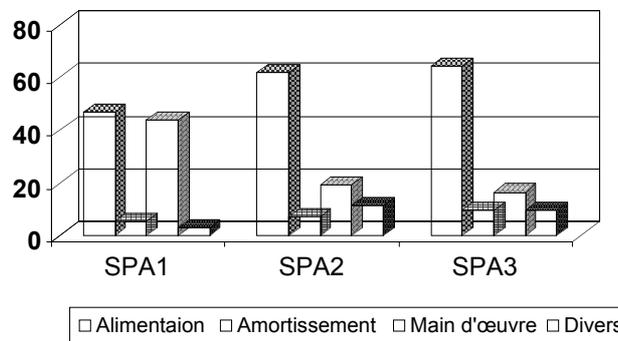


Figure 2. Répartition du coût total par rubrique selon la catégorie d'exploitations (% du coût total)

2.6. Répartition de la production

En général, l'activité de l'élevage ovin dans la région peut être considérée comme une activité à produit unique. Elle se limite en fait à la production d'animaux. Celle-ci est de plus en plus importante en passant de la SPA1 à la SPA3 (tableau 3).

Tableau 3. Répartition de la production animale par rubrique selon la catégorie d'exploitations (%)

Rubrique	SPA1	SPA2	SPA3
Production commercialisée	57,3	47,6	56,6
Production auto-consommée	1,5	1,8	2,7
Production gardée « capitalisée »	41,1	50,6	40,7
Total	100,0	100,0	100,0

Environ 57% de cette production sont commercialisés au cours de la même campagne dans le cas des SPA1 et SPA3 ; pour 48% dans le cas de la SPA2. Inversement, 51% (SPA2) et 40 à 41% (SPA1 et SPA3) de la production restent dans l'exploitation et contribuent à l'augmentation de la taille du troupeau.

Il s'avère difficile de tirer des conclusions sur ce comportement en se basant sur les données d'une seule année. Nous pouvons, néanmoins, émettre l'hypothèse qu'il s'agit ici de l'une des caractéristiques de la logique paysanne de cette catégorie de SPA. Celle-ci consiste à considérer la grande taille du troupeau comme un prestige qui permettrait à l'éleveur d'accéder à un rang social plus élevé. Cela n'exclut pas le fait que la production gardée sur l'exploitation représente une liquidité prête à être mobilisée pour couvrir toute dépense imprévue.

2.7. Analyse des coûts unitaires (figure 3)

Les coûts de production unitaire dans le cas des SPA1, SPA2 et SPA3 sont respectivement de 990, 1093 et 874 DH/tête, et donc peu variables. La différence entre la SPA2 qui enregistre le coût unitaire le plus élevé et la SPA3 qui a le coût unitaire le plus faible n'est que de 219 DH. De nouveau, l'effet de la sécheresse et le recours à la supplémentation s'imposent comme facteurs de standardisation du comportement des éleveurs en matière de production ovine.

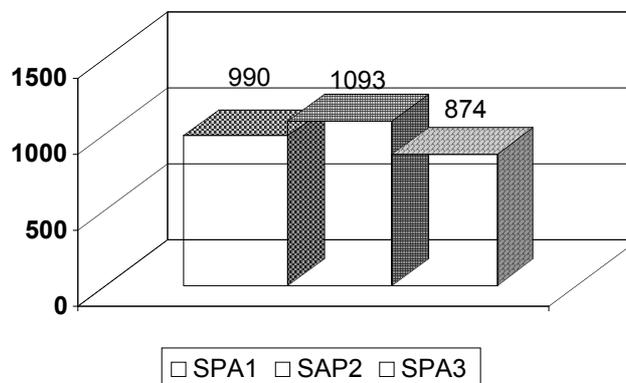


Figure 3. Coût de production unitaire par catégorie d'exploitations (DH)

2.8. Analyse des marges bénéficiaires nettes unitaires (figure 4)

La comparaison des marges bénéficiaires unitaires nettes (MBNU) enregistrées au niveau des différentes SPA montre que celles-ci sont de plus en plus importantes en passant des petits

éleveurs aux grands. Elles sont de 306, 580 et 700 DH/tête pour les SPA1, SPA2 et SPA3 respectivement.

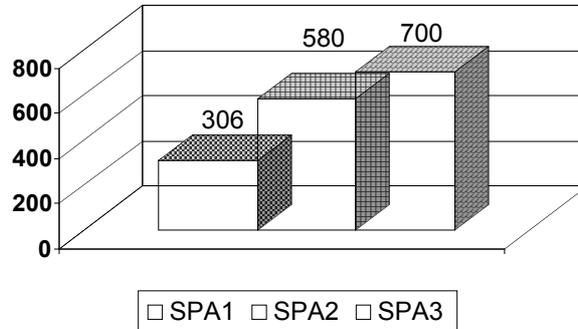


Figure 4. Marge bénéficiaire nette unitaire par catégorie d'exploitations (DH)

2.9. Analyse des marges bénéficiaires brutes unitaires (figure 5)

De la même façon que la marge bénéficiaire nette unitaire (MBNU), la marge bénéficiaire brute unitaire (MBBU) croit en passant de la SPA1 à la SPA3. Cependant, il est important de noter que les écarts entre les SPA se sont réduits d'une façon considérable pour ce type de marge. Ainsi, dans le cas du SPA1, le passage de la MBNU à la MBBU fait apparaître un accroissement de la marge bénéficiaire de 336 DH/tête, alors que cet accroissement n'est que de 118 DH/tête dans le cas du SPA3. Ceci est dû principalement au coût de la main d'œuvre familiale qui pèse énormément sur le coût de production total en particulier dans le SPA1. Sa non-intervention dans le calcul de la MBBU fait chuter l'écart entre la SPA1 et la SPA3.

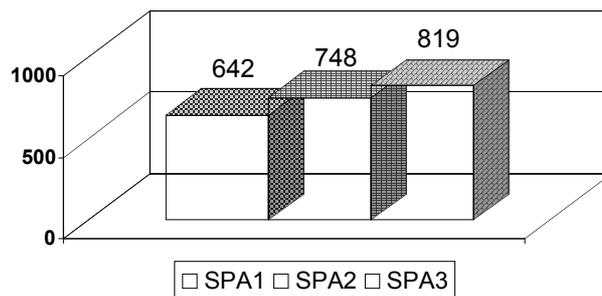


Figure 5. Marge bénéficiaire brute unitaire par catégorie d'exploitations (DH)

2.10. Rémunération du travail familial (tableau 4)

L'analyse de la rémunération de la MO familiale exprimée en dirhams par an et par personne, montre que celle-ci croit en passant du SPA1 au SPA3.

En SPA1, elle est 4 fois inférieure par rapport à celle du SPA2 et 12 fois à SPA3. Ceci montre que la MOF est beaucoup moins bien valorisée pour la production en SPA1 que dans les 2 autres systèmes.

Tableau 4. Rémunération de la MO familiale (DH/an/personne)

	SPA1	SPA2	SPA3
Rémunération	9003	33798	108011

3. Conclusions et recommandations

La sécheresse ne constitue plus un facteur conjoncturel mais plutôt une donnée structurelle de la région. L'alimentation représente plus de 60% du coût total de production (cas des SPA2 et SPA3), donc une charge très lourde à supporter continuellement par les producteurs. Par ailleurs, les coûts unitaires de production sont très proches dans les trois catégories d'exploitations. Le recours systématique aux achats d'aliments à cause de la sécheresse semble standardiser le comportement des éleveurs en matière de production ovine.

Par contre, les marges bénéficiaires réalisées sont très basses chez la SPA1, relativement moyennes pour le SPA2 et satisfaisantes pour la SPA3.

En réalité, les différences des marges bénéficiaires ne sont dues qu'à la taille des troupeaux, puisque les coûts unitaires sont similaires. Cela nous laisse penser que les modes de production et le savoir faire des éleveurs dans les trois systèmes sont plus ou moins identiques.

Pour les exploitations pastorales de subsistance (petits éleveurs), vu le manque d'études sur plusieurs années et vu la grande variation des revenus en fonction des conditions climatiques, il est difficile de se prononcer sur la durabilité de ce système. Les exploitations détiennent des troupeaux de petite taille et dégagent une marge bénéficiaire annuelle dérisoire, de l'ordre de 4000 Dirhams par membre du groupe familial. Cependant, elles représentent 67% des exploitations de la zone, ce qui signifie que la majorité de la population vit dans des conditions très précaires. Ainsi, en absence d'effort de soutien, il serait difficile de maintenir cette population sur place, d'augmenter la production de viande rouge et d'assurer une pérennité des ressources pastorales. Ce soutien pourrait se matérialiser par:

- Le choix d'autres options de production en vue de diversifier les sources de revenu et pallier le risque encouru par la monoproduction. On peut notamment citer

l'amélioration de la production et la transformation de la laine, l'encouragement de l'apiculture, l'organisation de l'exploitation des truffes... ;

- L'élaboration d'un programme d'actions spécifiques de lutte contre les effets de la sécheresse au niveau de ces exploitations;
- L'organisation de campagnes de sensibilisation, de formation et d'encadrement spécifiques pour résoudre les difficultés rencontrées et réaliser les objectifs globaux d'amélioration de la production tout en préservant l'écosystème.

Les exploitations pastorales paysannes (éleveurs moyens) dégagent une marge annuelle de l'ordre de 18000 Dirhams par membre du groupe familial. Dans un premier temps, les recommandations élaborées pour le SPA1 seraient valables pour elles aussi. Dans un deuxième temps, ces exploitations pourraient rejoindre la voie du SPA3. Cela est d'autant plus vrai qu'un système de production est dynamique et peut évoluer en fonction de plusieurs facteurs socio-économiques, politiques et écologiques.

Les exploitations pastorales de spéculation (grands éleveurs) gèrent des effectifs ovins importants et réalisent une marge annuelle satisfaisante, d'environ 64400 Dirhams par membre du groupe familial. Cette marge serait augmentée en année favorable, puisque plus de 60% du coût total de production sont engendrés uniquement par les dépenses liées à l'alimentation. Ce type d'exploitations nécessite des actions spécifiques leur permettant de jouer pleinement leur rôle dans l'économie nationale, à savoir, la participation active à l'autosuffisance en viande rouge, la contribution à la création de nouveaux emplois et voire même, l'exploration des voies d'exportation.

Pour la réalisation de ces objectifs, les actions à entreprendre pourraient être :

- L'amélioration des modes de conduite des troupeaux. Ce type d'exploitations possède un grand potentiel de production qui pourrait être mieux valorisé. Cette valorisation devrait passer par l'adoption de technologies modernes de conduite de reproduction, d'alimentation, de santé, de sélection etc. Cela permettrait l'amélioration des productions en quantité et en qualité;
- L'orientation vers une production animale de label (voire même qualifiée de biologique) qui représente une alternative prometteuse d'amélioration du profit. Ces exploitations, vu leur situation matérielle plus ou moins confortable, semblent être les mieux disposées pour une telle option. En fait, les hauts plateaux constituent un environnement propice pour la spécialisation dans ce domaine. La mondialisation de l'économie et le changement des préférences alimentaires des consommateurs occidentaux en faveur des produits biologiques font que le défi pour les producteurs des pays en développement, tels que le nôtre, résiderait dans le choix d'une production compétitive et de qualité meilleure.

Référence bibliographique

Acherkouk M., Bouayed A. et Maâtougui A. (2000). Les systèmes de productions de l'Oriental marocain ; caractéristiques et coûts de production. Convention de recherche entre l'INRA et la DPA de Figuig dans le cadre du projet de développement pastoral et de l'élevage de l'Oriental (PDPEO), Rapport de travail, Oujda 2000.

7

ETAT, GESTION ET CONTRAINTES DES PARCOURS DU MAROC ORIENTAL

M. El Koudrim, A. Maatougui, A. Bechchari, M. Acherkouk, H. Mahyou et M. Rahmi

INRA, Centre Régional d'Oujda

1. Caractérisation des parcours de l'Oriental	5.1. Mise en défens
2. Problématique de dégradation des parcours de l'Oriental	5.2. Plantation d'arbustes fourragers
3. Apport de la géomatique dans l'étude de la dégradation des ressources naturelles	5.3. Ensemencement
4. Gestion des parcours	5.4. Techniques de récolte de l'eau
5. Actions de réhabilitation	6. Conclusions
	Références bibliographiques

Les terres de parcours au Maroc occupent environ 51 millions d'hectares et couvrent entre 30



à 60 % des besoins du cheptel selon les régions et l'année climatique. Le Maroc Oriental compte environ 4.7 millions d'hectares soit à peu près 9 % des parcours à l'échelle nationale (MADR, 2003). La végétation naturelle y est constituée principalement par des steppes à base d'alfa, d'armoïse blanche et de chénopodiacées et par des steppes despotiques présahariennes.

L'état de dégradation actuel de ces parcours est considéré comme étant la conséquence d'une exploitation abusive (mise en culture et surpâturage) accentuée par la sévérité du climat (sécheresse), ce qui fait que la capacité de charge de ces parcours ne cesse de diminuer d'une année à l'autre. Par ailleurs, le cheptel connaît une fréquente sous-alimentation, en particulier en années sèches, l'état des troupeaux laisse à désirer, avec des performances zootechniques médiocres, qui sont largement inférieures au potentiel des animaux.

Le présent chapitre a pour objectif de procéder à une analyse de la problématique actuelle des parcours en mettant en évidence les contraintes de développement de ces écosystèmes et les actions potentielles d'une gestion appropriée et durable.

1. Caractérisation des parcours de l'Oriental

Les parcours représentent un peu plus de 58% de la superficie totale de la zone de l'Oriental. Ils s'étendent essentiellement sur les provinces de Figuig, Jerrada et Taourirt. La population pastorale est estimée à 80.000 habitants, avec environ 8.000 foyers pour lesquels l'élevage constitue l'activité principale. L'effectif total du cheptel avoisine les 3 millions de têtes (MADR, 2003).

Le climat de la zone est de type méditerranéen qui subit fortement l'influence du Sahara en sa partie sud. Par contre, au Nord elle est à l'abri des influences atlantiques grâce aux chaînes de Kebdana, Béni Snassen et Jerrada; ce qui lui confère un climat continental avec une amplitude thermique importante (CIHEAM et FIDA, 1997).

Les précipitations annuelles moyennes sont généralement faibles (167 mm pour Ain Béni Mathar, 223 et 130 mm respectivement pour Tendrara et Bouarfa). Certaines parties du nord, Merija et El Ateuf, semblent bénéficier d'un apport plus consistant, mais l'absence de relevés ne permet pas d'en juger avec exactitude. L'examen des régimes pluviométriques annuels met en évidence l'existence de deux saisons pluvieuses, le printemps (avril-mai) et l'automne (octobre-décembre) et deux saisons sèches, l'hiver et l'été. Après chaque saison sèche, le retour des pluies est souvent sous forme orageuse et violente avec des hauteurs quotidiennes très variables dans l'espace.

La rigueur du froid en hiver et la force des vents constituent une contrainte majeure pour les éleveurs et leurs troupeaux dans la mesure où ils doivent constamment se mettre à la quête d'un abri. C'est pourquoi, les éleveurs préfèrent conduire les animaux dans des parcours à alfa en hiver, bien que leur valeur pastorale soit faible. En été, les hautes températures (généralement plus de 38°C) obligent les éleveurs à conduire leurs troupeaux sur les parcours à base de ligneux bas qui sont des formations ouvertes et suffisamment aérées (Bechchari, 1997).

Les sols de l'Oriental n'ont jamais fait l'objet d'une étude pédologique détaillée. Cependant, les considérations suivantes peuvent être émises :

- Les sols sont généralement squelettiques, pauvres, minces en pente et colmatés et battants en surface (ERES, 1971);
- sur les Hauts Plateaux et le Plateau du Rekkam, les sols sont bruns isohumiques formés sur des dépôts quaternaires et du substratum calcaire tertiaire avec les deux catégories steppique et subdésertique. La dalle calcaire affleure souvent en surface;
- sur les pentes, les sols sont non évolués, superficiels, caillouteux;
- dans les zones désertiques, les sols sont bruts climatiques ou d'érosion, d'apport éolien, alluvial ou colluvial ou gris subdésertiques;
- des sols intra-zonaux et des sols limoneux d'oasis sont aussi rencontrés partout.

Les ressources en eau sont constituées d'eaux de surface et d'eaux souterraines comprenant les nappes phréatiques et profondes. Les eaux de surface comprennent les eaux de ruissellement

et les eaux de sources. Les premières alimentent un réseau d'Oueds dont l'activité ne se manifeste qu'au cours des crues dont les plus violentes sont de courte durée. Les eaux de ruissellement sont traditionnellement recueillies dans des microsites favorables, dans des digues en terre (Rhdirs) pour l'abreuvement du cheptel, dans des citernes enterrées (Jboub) ou dans des barrages collinaires. Les nappes phréatiques sont de faible débit et mal identifiées. La nappe la plus importante des Hauts Plateaux est celle de Aïn Béni Mathar (FIDA, 1988).

Les parcours des Hauts Plateaux occupent de vastes espaces et sont constitués des principales formations végétales suivantes (FIDA, 1988):

- les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*), qui couvrent une superficie totale d'environ 2 millions d'ha ;
- les steppes chaméphytiques à armoise blanche (*Artemisia herba alba*), qui couvrent une superficie de l'ordre de 1,24 millions d'ha ;
- les steppes à chénopodiacées (*Arthrophytum scoparium*) qui couvrent environ 380.000 ha dans la région de Bouarfa ;
- les faciès à *Aristida pungens* d'environ 9.000 ha localisés dans les zones ensablées de Bouarfa et de Figuig ;
- les faciès à halophytes (*Salsola sp*, *Atriplex halimus*, etc.) et les matorrals d'environ 175.000 ha ;
- les parcours à ligneux bas (*Noaea mucronata*, *Helianthemum sp*, *Atractylis sp*, *Thymus sp*, etc.) de 74.000 ha ;
- les formations forestières et pré-forestières au nord et au sud dans la périphérie de Bouarfa.

Globalement, les steppes à alfa et à armoise prédominent dans les secteurs écologiques du nord, alors que les steppes à Chénopodiacées dominent dans ceux du sud. Les faciès actuels sont le produit d'une dégénérescence avancée des formations d'origine. Le surpâturage a conduit à une élimination des espèces appréciées (*Artemisia herba alba*, *Salsola vermiculata*, *Stipa sp*, *Festuca sp*) et à l'installation d'espèces envahissantes peu ou pas appréciées et même toxiques (*Anabasis aphylla*, *Peganum harmala*, *Noaea mucronata*, *Atractylis serratuloides*) sans parler des grands domaines qui ont été complètement dénudés de toute végétation pérenne et où l'ensablement est très poussé.

En année moyenne, la productivité des parcours et des chaumes de céréales est de 113 millions d'unités fourragères (U.F). L'essentiel des apports est assuré par les parcours à alfa (44%) et à armoise (39%) qui totalisent ainsi le 4/5 des apports, dépassant de loin les apports des autres types de parcours (14%), des forêts (2%) et des chaumes (1%). Ces données sont susceptibles de varier fortement selon l'année climatique. Ainsi, par rapport à l'année moyenne, la production totale d'U.F pâturées peut s'effondrer de moitié en année sèche ou augmenter de moitié en année favorable.

Par ailleurs, il est de toute évidence que ces formations végétales jouent des rôles variés et bénéfiques sur le plan écologique, socio-économique et pastoral. Toutefois, leur dynamique régressive engage l'écosystème de la région dans un équilibre dangereux tant sur le plan social qu'environnemental nécessitant plus d'efforts afin de stopper la régression et, peut-être, renverser la tendance.

2. Problématique de dégradation des parcours de l'Oriental

Les parcours de l'Oriental sont, en général, très dégradés à cause de l'insuffisance des précipitations, comme c'est toujours le cas dans les steppes en zone aride, et surtout à cause de l'action anthropique. Cela se traduit par une réduction qualitative et quantitative des potentialités végétales des faciès.

L'abondance de *Noaea mucronata* témoigne d'une dégradation irréversible de l'alfa et l'armoise est substituée par des espèces de dégradation de type *Anabasis aphyllum* ou *Peganum Harmalala*, de faible valeur pastorale.

Par ailleurs, la présence de certaines psamophytes indique un ensablement accru et une tendance vers la désertification. De plus, de grandes superficies des parcours sont mises en culture et des étendues équivalentes sont envahies par des espèces post-culturelles (*Asphodelus microcarpus* et *Peganum harmala*).

Les espèces pérennes de bonne qualité pastorale, telles que l'armoise blanche et les hélianthèmes, sont en voie de disparition. En témoigne, la contribution spécifique de l'armoise à la phytomasse totale qui n'excède pas les 1 à 2 pour cent (Mahyou et al., 2001 ; Acherkouk et al., 2002). Cette espèce de haute valeur pastorale et qui présentait à côté de l'alfa le capital floristique des steppes de l'Oriental, est anéantie par un effectif d'animaux qui ne cesse de croître et surtout par le défrichement et la mise en culture des bas-fonds et des zones d'épandage (El Koudrim et al., 2001).

La couverture végétale, en dehors des steppes alfatières, est très faible. Ceci laisse le sol abandonné à lui-même surtout que la majorité du paysage de la zone est constitué de versants et replats très vulnérables à l'érosion, hydrique notamment. Le résultat de ce déséquilibre écologique est à chercher en aval, au niveau des barrages de la région. En effet, les apports de sédiments ont réduit la capacité de rétention d'eau du barrage Mohamed V (700 millions de m³) de 200 millions de m³ depuis sa création en 1967 (Hammoudi et Sebgui, 1997).

Dans certains faciès, les plus conservés notamment, la richesse floristique est très visible. En plus, les espèces vivaces qui y contribuent sont de grand intérêt pastoral en zones arides. Peuvent être citées à ce propos les espèces *Artemisia herba-alba*, *Stipa parviflora*, *Stipa lagascae*, *Stipa barbata*, *Helianthemum sp.*, *Astragalus sp.*, *Thymus sp.*, *Teucrium polium*, etc. Mais malheureusement, ces espèces ne sont actuellement ni abondantes (espèces de haute présence) ni dominantes (importantes en recouvrement et, donc, en biovolume ou biomasse).

Par ailleurs, la phytomasse aérienne, qui n'est autre qu'une expression par excellence de l'état de vigueur d'une végétation steppique, reste en moyenne très modeste (500 à 700 Kg MS/ha) et très variable (40 à plus de 1600 kg MS/ha). Cette valeur n'est dépassée généralement qu'en steppe à alfa. Cette production est beaucoup plus faible en année sèche puisque les annuelles y contribuent beaucoup en année pluvieuse. La production fourragère, qui est fonction de la phytomasse et surtout de la valeur énergétique de l'espèce en question, demeure faible quels que soient la formation et le faciès considérés. Il faut retenir que l'essentiel de cette valeur revient aux annuelles.

Le taux de litière est lui aussi très faible, et sachant qu'on est en présence de sol peu évolué sur de grandes surfaces, ce manque d'apport en matière organique risque d'aggraver le phénomène de dégradation des sols dont la structure reste instable.

La conjugaison de ces facteurs naturels et d'autres anthropiques a entraîné la dégradation des ressources pastorales et une transformation des modes de vie des éleveurs.

Dans la zone de Aïn Beni Mathar, les surfaces cultivées sur parcours se sont étendues sur toute la zone bien que la pluviométrie ne dépasse guère en moyenne 170 mm/an. La part des terres mises en cultures par rapport à la superficie totale des parcours est actuellement d'environ 18% soit à peu près 25000 ha ce qui est considérable compte tenu du faible potentiel de ces écosystèmes. Ce taux était de 1,3 % en 1969 avec une superficie de 3800 ha (ERES, 1971). Ceci montre que les terres de culture ont progressé d'environ quatorze fois en l'espace de trois décennies (El Koudrim et al., 2001). Et par comparaison à la superficie totale dégradée des parcours qui est estimée à 72.000 ha, la part des mises en culture dans la dégradation est donc de 35 %.

Par ailleurs, la mise en culture des parcours a envahi tout le couloir Taourirt-Tafoughalt. Le taux de mise en culture des parcours dans cette zone varie de 5 à 100 % (Acherkouk et al., 2002). Ce phénomène est généralisé dans toute la zone, il atteint des chiffres alarmants dans certaines communes (50% de la superficie totale de la commune de Goutittir et plus de 60% de la commune de Mestegmeur).

Les agriculteurs accèdent à la terre, soit par des transactions sur les droits de jouissance, soit par une autorisation de défrichement délivrée par les autorités locales, soit par la mise en culture de terres collectives par infraction, mais dans un contexte d'arrangements plus ou moins consensuel entre les individus d'une même communauté.

Le phénomène de mise en culture des parcours est accentué par la nature de la ressource qui est à statut foncier collectif et il est dû à plusieurs causes. Les éleveurs procèdent au défrichement des meilleurs terrains de parcours afin d'y pratiquer une céréaliculture itinérante qui peut, sous réserve d'une bonne pluviométrie, leur générer une production (pas plus de 5 qx/ha) qui leur permet de nourrir leurs troupeaux et leurs familles. La pratique de cultures sur des terrains plus au moins proches de leurs campements leur permet de délimiter l'espace interstitiel pour l'utilisation personnelle et de les approprier par la suite. Ces

appropriations abusives des terres de parcours entraînent la disparition des espèces pérennes naturelles et leur remplacement par des espèces éphémères de moindre importance écologique et pastorale, l'érosion de toute sorte des sols et un rétrécissement de l'espace pastoral ce qui déclenche des conflits inter- et intra-fractions. Par ailleurs, les institutions sociales traditionnelles (la Jamaâ, les Naïbs des terres collectifs) ne permettent plus de contrôler ou résoudre ces conflits.

3. Apport de la géomatique dans l'étude de la dégradation des ressources naturelles



Dans les zones pastorales à grandes étendues tels que l'Oriental du Maroc, la convergence de plusieurs facteurs de dégradation confère à ce processus une dynamique qui échappe aux méthodes conventionnelles de collecte et de traitement de données (Defourny, 1990). Les méthodes conventionnelles de suivi de la végétation ne sont pas à la mesure de l'échelle spatiale du phénomène et leur temps de réponse est peu compatible avec la vitesse d'évolution. La

production régulière d'indicateurs et autres produits d'aide à la décision impose la mise en place d'un système d'observation, de collecte et de traitement des données géoréférencées multi-sources et multi-échelles.

Les possibilités offertes par la géomatique permettent un suivi spatial et temporel des changements d'état de surfaces et la mise en évidence des indicateurs de la dégradation.

La géomatique est la science et la technologie de la collecte, de l'analyse, de l'interprétation, de la distribution et de l'utilisation de l'information géographique. Elle englobe un ensemble de disciplines qui concourent à créer une représentation détaillée mais compréhensible du monde physique et de l'espace que nous y occupons. Parmi ces disciplines, il y a la télédétection, les systèmes d'information géographique (SIG), et le système de positionnement global (GPS).

L'imagerie satellitaire donne en effet la possibilité d'observer simultanément de vastes surfaces, de réaliser des traitements numériques sophistiqués (correction géométrique, agrégation statistique, classifications supervisées...) et de répéter les observations pour suivre les changements inter- et intra-annuels de l'occupation du sol. L'étude diachronique d'images satellitaires anciennes et actuelles représente un outil diagnostique précieux pour la mesure de l'évolution des formations végétales à moyen et long terme. Ces différentes caractéristiques permettent de réduire le temps de production des cartes et d'en améliorer la précision spatiale.

La télédétection grâce aux images par satellite nous aide dans cette tâche. Par exemple, Les images par satellite ont permis de suivre le processus de dégradation, par une étude diachronique (1988 et 2000) détaillée de la dégradation dans la zone Aïn béni Mathar. Les principales formations végétales sont cartographiées, ainsi que l'évolution de l'occupation du sol (Mahyou et al., 2001).

Les images satellitaires nous ont permis de cartographier l'espace du couloir Taourirt - Tafoghalt et de connaître principalement les zones très dégradées et où une intervention d'aménagement est urgente (Acherkouk et al., 2002).

La télédétection, associée aux systèmes d'information géographique nous a permis de superposer différents types d'information sur une zone donnée, y compris les données recueillies sur le terrain, et les extraire ensuite sous la forme désirée. La superposition des images Landsat classifiées avec les cartes de parcours, les cartes topographiques, les points d'eaux pastoraux, les cartes des terrains mis en cultures et autres couches d'information nous ont aidé à avoir une vision plus globale sur le phénomène de dégradation. (Mahyou et al., 2001 ; El Koudrim et al.; 2001 ; Acherkouk et al., 2002).

Les techniques de télédétection proposent un grand nombre d'indices particulièrement adaptés à l'étude de la végétation (Tueller, 1989). Ces indices sont comparés pour tirer les meilleurs paramètres indicateurs de la désertification. Ils permettent le développement d'un modèle qui lie les caractéristiques spectrales des images satellitaires aux paramètres de la végétation tel que la biomasse comme principal indicateur biologique de la dégradation.

Le système d'information géographique nous a aussi offert les possibilités suivantes :

- des bases de données uniformisées, standardisées, géo-référencées ;
- La mise à jour des données et du suivi dynamique des processus de dégradation des ressources naturelles ;
- l'approche participative dans la formulation des plans de développement des zones pastorales : aide à la décision ;
- la prévision des évolutions écologiques à long terme (scénarios possibles).

A travers ces exemples, il apparaît très clairement que les techniques spatiales sont des outils privilégiés pour la gestion des ressources naturelles. Elles offrent la possibilité de stocker les informations utiles à la connaissance de la région étudiée, la possibilité de croiser les informations pour mettre en évidence un phénomène donné (la dégradation des parcours par exemple) et la possibilité de faire des modélisations.

A cet égard, la construction d'un système d'information géographique clairement orienté vers des objectifs de gestion est une nécessité absolue pour l'intégration de données dérivées de la télédétection et pour l'analyse fine des observations de terrain. Les systèmes d'information géographique permettent également une extrapolation régionale des conclusions tirées à l'intérieur de chaque parcours, améliorant la gestion des sites existants ou aidant à en identifier de nouveaux.

4. Gestion des parcours

Suite à la forte pression sur les ressources naturelles et le développement des échanges avec les grandes zones d'agriculture, les systèmes d'élevage ont connu d'importants changements. L'intensification de l'alimentation et notamment le recours à l'engraissement est devenu une stratégie pour diminuer la dépendance vis-à-vis d'un milieu très fluctuant.

Par ailleurs, l'utilisation de l'espace pastoral est animée par plusieurs considérations. L'effet des modes d'usage traditionnels n'est pas à proscrire ; s'y ajoutent les différents changements qu'a connu le milieu pastoral. La diminution des transhumances, le raccourcissement des itinéraires de déplacements et la limitation des sites fréquentés, notamment par les différents obstacles (limites administratives, ethniques et mêmes personnelles) ont abouti à une altération des modes de gestion rationnels et durables de l'espace pastoral.

Les problèmes d'utilisation des parcours ne sont pas souvent des problèmes nutritionnels, mais beaucoup plus des problèmes de gestion. La satisfaction des besoins des animaux en herbe, en eau et en abris était toujours basée sur la mobilité régulière des troupeaux dans l'espace pastoral afin de tirer profit de la complémentarité entre différents secteurs écologiques. Le nomadisme et la transhumance qui favorisaient la complémentarité inter-régionale ont été brisés et désorganisés.

Sur les hauts plateaux, les déplacements étaient plus importants. Les transhumances effectuées hors de la région étaient nombreuses et dictées par les conditions climatiques de l'année et les habitudes de chacun. Certains transhumants préféraient les régions de Nord (Nador, Oujda, Béni-Drar, etc.), d'autres optaient pour les parcours du sud (Tendrara, Bouârfa, Figuig, etc.) et d'autres se permettaient même des déplacements plus lointains vers l'intérieur du pays (Béni Meskine, Khouribgua, El Hajeb, Essmaâla, etc.). Les parcours visités étaient parfois privés et par conséquent payants. Actuellement, la complémentarité entre les territoires a presque disparu. Les déplacements effectués sont plus réduits et variés selon la taille de l'élevage et l'année climatique. Pour les moyens et grands éleveurs, les déplacements sont plus fréquents et d'ampleur plus grande en bonne année; ils se déplacent souvent vers le Sud (Tendrara et Bouârfa) et le Sud-Est ("Dahra") où le disponible fourrager est plus important. Les petits éleveurs, dont les moyens sont limités, ne peuvent pas faire de tels déplacements. Avec un effectif faible d'animaux, les charges conditionnées par les déplacements ne peuvent pas être récupérées par l'utilisation de ces parcours. Dès lors, ils sont en permanence près des points d'eau et des agglomérations urbaines et contribuent ainsi à la dégradation des parcours avoisinants (Bechchari et al. 1997).

L'utilisation du parcours est conditionnée par son état qui est généralement qualifié de "Bled mria"¹ pour un bon pâturage et de "Bled mouakhma" pour un pâturage en mauvais état. Ce

¹ Sur ces sites, qui ne correspondent pas impérativement à une phytomasse importante, les animaux montrent, selon les éleveurs, des signes de satisfaction ; ils se comportent bien et se rassient rapidement. Les zones

classement est basé sur les effets du milieu sur l'état des animaux au cours et après utilisation. De là, certaines zones bien appréciées sont habituellement utilisées par des éleveurs et constituent ainsi des "wolfs pastoraux".

De même, le lieu de campement ou "mergued" constitue un choix important pour l'éleveur. Il est essentiellement perçu et apprécié à partir de son effet sur les animaux. Les éleveurs distinguent le "mergued" en se référant explicitement aux qualités des parcours.

En outre, les éleveurs choisissent de camper sur des sites particuliers selon la période de l'année. En saison froide, ils campent sur les sites à alfa ("lehlassa") pour plusieurs raisons : disponible fourrager, barrière physique contre le froid et les intempéries, usages domestiques et comme bois de chauffe, etc. Les autres saisons, ils optent pour des sites à armoise : sites plus aérés, meilleure disponibilité du fourrage. Pour ce qui est de la disponibilité, les chaumes sont pâturés en été et l'orge déprimée ("leqssil") en hiver. En période sèche, le rapprochement des points d'eau est la stratégie la plus adoptée.

Toutefois, avec l'insuffisance alimentaire sur parcours due à la dégradation, les éleveurs tendent à ne plus donner d'importance à l'état du parcours; ils cherchent seulement à réduire les dépenses conditionnées par la supplémentation moyennant le pâturage des plantes pastorales disponibles.

5. Actions de réhabilitation

Depuis longtemps, le développement de technologies pour les écosystèmes pastoraux en zones semi-aride et aride a été focalisé sur l'amélioration technique des ressources naturelles sans concertation avec les usagers de ces ressources. Ainsi se faisait l'abstraction des conditions réelles de mise en application de telles technologies. Ces dernières étaient le plus souvent de durée limitée. Cela s'explique par plusieurs facteurs :

- Les technologies employées dans les actions d'amélioration pastorale ont été partiellement introduites dans d'autres régions sans adaptation préalable aux conditions locales ;
- Certaines techniques utilisées ont été rarement évaluées de manière rigoureuse sur les plans technique, économique et social ;
- Les technologies développées par les institutions nationales sont demeurées parcellaires et/ou discontinues et ont, donc, rarement abordé la problématique de développement pastoral d'une manière globale et intégrée ;

"mria" sont connues à travers les expériences de pâturage antérieures et sont bien localisées dans l'espace. Il s'avère que c'est une interaction climatique, édaphique, botanique, ainsi que topographique qui peut définir une "Bled mria" (El Koudrim, 1997 ; Bechchari, 1997).

- Pour les systèmes basés sur des parcours collectifs en particulier, le nombre de technologies disponibles est resté limité d'autant plus que ces technologies n'ont pas tenu compte des modalités appropriées de gestion et d'utilisation ;
- L'adoption limitée de ces technologies s'explique, aussi, par la non implication des utilisateurs aux différentes étapes du processus d'aménagement et par l'absence de ciblage des techniques par rapport au contexte bioclimatique, socio-économique et foncier.

Du point de vue purement technique, le paquet technologique devant être proposé pour la réhabilitation des parcours doit préconiser les actions de gestion des parcours telles que les mises en repos, tout en les associant, dans la plupart des cas, aux opérations d'amélioration et de réhabilitation de ces terrains. Différentes techniques de réhabilitation peuvent être préconisées pour les parcours de l'Oriental.

5.1. Mise en défens

La mise en défens est nécessaire pour amorcer la restauration des pâturages dégradés en assurant le développement des portes-grains.

La durée ne doit pas être trop longue ; ce qui compte c'est d'avoir au moins une bonne année pluvieuse ; plus le climat est aride, plus sa durée risque d'être longue. Dans les régions semi-arides, 1 à 3 ans sont nécessaires pour démarrer la restauration.



Pour pouvoir être contrôlées convenablement et pour ne pas surcharger le parcours environnant, les mises en défens ne doivent pas avoir des surfaces trop importantes. Il est intéressant d'en profiter pour implanter des arbustes fourragers pérennes ou pour pratiquer certaines actions de réhabilitation des parcours telle que l'ensemencement par des espèces autochtones.

Il faut un nombre suffisant de plantes vivaces pour qu'une mise en défens soit efficace. L'expérience montre que s'il n'y a pas assez de pérennes, la mise en défens est rapidement envahie par les annuelles. Dès que les animaux sont introduits, toutes ces espèces annuelles n'ayant pas la possibilité de grainer disparaissent très rapidement. Ce sont donc les zones à richesse floristique initiale élevée qui sont favorablement marquées par les mises en défens.

Comparée à d'autres techniques comme l'ensemencement et la plantation d'arbustes, la mise en défens est de loin la meilleure car elle est moins coûteuse. Cependant, sa mise en application se heurte souvent à l'opposition des populations qui sont poussées vers d'autres zones de pâturage.

Cette technique est utilisée sur de grandes superficies au niveau de la région, où elle a souvent été associée aux plantations d'atriplex ou à la protection des nappes d'alfa comme dans le cas du PDPEO (Projet de Développement du Parcours et de l'Élevage au niveau de l'Oriental). Cette technique doit être étendue aux parcelles dégradées qui présentent des conditions favorables à son application. Pour lui assurer plus de chances de réussite, le gardiennage devra être pris en charge dorénavant par les bénéficiaires eux-mêmes.

5.2. Plantation d'arbustes fourragers



Les arbustes fourragers sont dotés de remarquables aptitudes de résistance et de tolérance aux contraintes du milieu rencontrées dans les zones arides. Ces aptitudes font de ces plantes un matériel de choix pour l'enrichissement de la flore et la réduction des phénomènes d'érosion hydrique et éolienne. Les arbustes ont l'avantage de créer des microclimats qui

favorisent le rétablissement des espèces pastorales autochtones. De même, ils ont une valeur nutritive adéquate qu'ils maintiennent à des niveaux acceptables même à des stades avancés de développement. L'étude comparée des arbustes et des espèces herbacées montre que ces groupes de plantes se complètent du point de vue nutritionnel suggérant ainsi le mélange d'arbustes et de végétation spontanée pour assurer une ration équilibrée pendant la saison sèche.

Aussi, les arbustes fourragers peuvent-ils constituer une ressource fourragère pour les animaux quand d'autres ressources ne sont pas disponibles, et quand la valeur nutritive des autres aliments est au dessous des besoins d'entretien des animaux. Ainsi les plantations d'arbustes peuvent constituer des réserves alimentaires sur pied pour être utilisées durant les périodes de sécheresse prolongée.

Les espèces d'arbustes les plus utilisées dans la régénération des parcours, dans la région méditerranéenne en général et au Maroc en particulier, incluent *Atriplex sp.*, *Acacia sp.*, *Opuntia ficus-indica*. Ces espèces sont adaptées à une large gamme de sols et peuvent survivre dans des zones de moins de 300 mm de précipitation annuelle. Elles sont plantées à des densités variables selon l'espèce, le sol et les conditions climatiques.

Cependant une bonne espèce pastorale ne peut être caractérisée sur les seuls critères de production. A chaque situation coïncide, certainement, un choix optimal prenant en compte la nécessaire pondération entre les divers critères. Les critères à prendre en considération pour le choix d'une espèce à introduire sont :

- écologiques ; ils renseignent sur les exigences climatique et édaphique de l'espèce ;

- liés à la multiplication ; les modes de propagation diffèrent d'une espèce à l'autre (semis, multiplication en pépinière, transplantation, regarnis...). Il y a lieu de prendre en considération les difficultés éventuelles occasionnées par chacune de ces modalités;
- liés à l'intérêt strictement pastoral ; ils sont en fait les seuls pris en compte dans la majorité des situations. Il s'agit de l'appétence du fourrage fourni et de son ingestibilité par les animaux d'une part, de sa valeur nutritive et de sa digestibilité d'autre part ;
- liés aux modalités d'utilisation et de gestion de la ressource fourragère ; ils dépendent de la biologie de l'espèce et concernent la période et la durée de la disponibilité du fourrage, son accessibilité et la possibilité de pâturage direct des plants ;
- liés aux autres usages possibles ; ce sont des critères très importants en particulier dans les zones arides et semi-arides. En effet, il est souhaité que les plantations puissent offrir plusieurs usages complémentaires (bois de chauffe, fruit, ...) ;
- liés et au coût d'installation, de production et d'entretien de la plantation.

La pondération entre les différents critères évoqués est très délicate. Il n'en reste pas moins qu'il est intéressant, avant de proposer l'introduction d'une espèce donnée, de l'évaluer selon ces critères.

5.3. Ensemencement

L'ensemencement est une technique qui vise la réhabilitation et l'enrichissement du tapis végétal. Elle est préconisée pour les sites très dégradés et à faible richesse floristique. Au niveau de l'Oriental, à peu près 2 500 ha de parcours ont été ensemencés essentiellement par l'armoise. Les résultats n'ont pas toujours été encourageants, ce qui fait que l'opération a été interrompue depuis la première moitié des années 90. Les causes de cet échec sont liées à une insuffisance des opérations de recherche et de recherche-développement associées à cette initiative.

5.4. Techniques de récolte de l'eau

Les techniques qui visent la rétention de l'eau de pluie dans le sol peuvent être localisées autour des arbres et arbustes ou à une échelle plus large grâce à des travaux du sol qui visent à améliorer l'infiltration et consistent, soit en des travaux de scarifiage, soit en des interventions de "pitting".

Les deux techniques ont été pratiquées au niveau des parcours de l'Oriental. Le scarifiage a concerné une superficie d'à peu près 4 000 ha sur les hauts plateaux. Les résultats étaient dérisoires et l'opération fût abandonnée. En effet, la perturbation de la surface du sol augmente le risque d'érosion éolienne et hydrique, surtout que la région connaît des pluies

orageuses et des vents violents. De même, le stock semencier du sol pourrait être enfoncé en profondeur ce qui le rendrait indisponible.

Techniquement, le scarifiage vise l'ameublissement et l'aération des couches superficielles du sol, afin de stimuler la croissance des racines et favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol. Il doit être exécuté suivant les courbes de niveau et quand le sol est sec ; de ce fait, il n'est pas adapté aux pentes fortes et aux sols squelettiques.

Dans les conditions de l'Oriental, le « pitting » reste la technique la mieux appropriée pour régénérer les mises en repos, minimiser l'érosion et valoriser les eaux de ruissellement. Le « pitting » consiste à creuser des petits bassins (dits pits) à la surface du sol, afin de capter l'eau de ruissellement, l'accumuler à l'intérieur et autour des pits et donc améliorer la disponibilité en eau des plantes. L'augmentation des réserves hydriques du sol conduit à un accroissement substantiel de la production fourragère et facilite la réinstallation des espèces natives et appétibles et leur multiplication. Cette technologie présente aussi l'avantage de pouvoir être adaptée localement, notamment en transformant les digues conventionnelles de labour. L'espacement des lignes de pits produisant les meilleurs résultats est d'approximativement un mètre ; au-delà de deux mètres, les pits sont bien moins en mesure de capter l'eau et de stimuler la croissance de la végétation. Par ailleurs, le « pitting » revient beaucoup moins cher que le scarifiage et est beaucoup plus efficace (FIDA, 1996).

6. Conclusions

Le Maroc Oriental fait partie des zones pastorales les plus fragiles et très sensibles à la dégradation et à la désertification. Le phénomène de dégradation dû aux facteurs naturels et anthropiques se trouve actuellement amplifié par des modes inadaptés d'exploitation des ressources naturelles existantes. Ces problèmes se manifestent par une dégradation des sols et du couvert végétal. Des techniques qui permettent la réhabilitation de ces écosystèmes existent, fort heureusement, et devraient être testées et adaptées aux conditions locales.

Références bibliographiques

- Acherkouk M., Bouayad A., El Koudrim M., Maâtougui A., Mahyou H. et Rahmi M. 2002. Etude phyto-écologique. Rapport final. Convention de Recherche & Développement- Etudes de Base Marché n° 54 sur 97-98. INRA/ CRRRA d'Oujda. P 32-48.
- Bechchari A. 1996. Etude du comportement alimentaire des ovins sur parcours. Rapport de Titularisation, INRA-Maroc.
- Bechchari A. et El Koudrim M. 1997. Modes de gestion des parcours chez les Béni Mathar : Pratiques traditionnelles et évolution actuelle. Rapport annuel. INRA/PVR, Rabat-Maroc.

- Bechchari A. 1997. Etude du comportement alimentaire des ovins sur les parcours steppiques de l'Oriental. Rapport de fin de stage. INRA/PVR, Rabat-Maroc, 70 p.
- CIHEAM et FIDA. 1997. Projet de développement des parcours et de l'élevage de l'Oriental. Evaluation à mi-parcours. Rapports techniques. Réseau PARCOURS.
- Defourny P. 1990. Méthode d'évaluation quantitative de la végétation ligneuse en région soudano-sahélienne à partir de données landsat TM (Burkina Faso). Télédétection et sécheresse. Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris.
- El Koudrim M. 1997. Le système pastoral des Béni Mathar perçu par les éleveurs : Essai d'exploration du savoir local. Rapport de fin de stage. INRA/PVR, Rabat-Maroc. 107 p.
- El Koudrim M., Thomas N., Gintzburger G., Rahmi M. et Bounejmate M. 2001. Etude du phénomène de mise en culture sur parcours : cas de la Commune Rurale de Aïn Béni Mathar. Gestion Durable des ressources Agro-pastorales. Compte rendu de l'atelier régional. 20-22 février 2001 organisé par INRA/CRRA, Oujda, Maroc. p 73-84.
- ERES. 1971. Etude pour l'aménagement des terrains de parcours du Maroc Oriental. 1er partie : situation actuelle. MARA-DMV, Rabat.
- FIDA. 1988. Projet de développement des parcours et de l'élevage de l'Oriental. Rapport d'identification. Volume I, p 15-17.
- FIDA. 1996. Projet de développement des parcours et de l'élevage de l'Oriental. Evaluation à mi-parcours. Volume II, p 25-28
- Hammoudi M. et Sebgui M. 1997. Le coût économique de l'érosion hydrique: Cas de Koudiat Laïla. Bulletin "L'Oriental Agricole" n°1, p 5 à 12.
- MADR. 2003. Atlas sur les réalisations d'aménagement et d'amélioration des terrains de parcours.
- Mahyou H., Tahri M., Thomas N. et Bounejmate M. 2001. Etude de la dégradation des parcours de la Commune Rurale de Aïn Béni Mathar à l'aide des systèmes d'information géographique et la télédétection. Gestion Durable des ressources Agro-pastorales. Compte rendu de l'atelier régional. 20-22 février 2001 organisé par INRA/CRRA, Oujda, Maroc. p 63-72.
- M'Harchi A. et Hammoudi M. 1997. Le nouveau système d'élevage ovin sur parcours dans les Hauts plateaux Est de l'Oriental. Oriental Agricole. Bulletin "L'Oriental Agricole" n°1, p 14 à 20.
- Tueller P.T. 1989. Remote sensing technology for rangeland management applications. J. Range Management, 42 : 442-453.

8

CARACTERISTIQUES, ATOUTS ET CONTRAINTES DE L'ÉLEVAGE OVIN AU MOYEN ATLAS

A. Chergaoui¹ et B. Boulanouar²

¹Institut National de la Recherche Agronomique, CRRA Meknès, Meknès.

²Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales, Rabat.

1. Milieu physique	3.5. Cheptel et productivité
1.1. Géomorphologie, structures et formes du relief	3.6. Alimentation et conditions d'hébergement du cheptel
1.2. Sols	3.7. Contrats d'association de l'élevage et commercialisation des animaux.
1.3. Climat	4. Voies d'amélioration
1.4. Ressources en eau	4.1. Préservation et gestion durable des ressources végétales
1.5. Couvert végétal et biodiversité	4.2. Développement économique et diversification des activités en montagne
2. Milieu socio-économique	4.3. Ressources humaines et financières
3. Système agro-sylvo-pastoral du Moyen Atlas	5. Conclusions
3.1. Surpâturage, charge animale et risque d'érosion	Références bibliographiques
3.2. Ressources végétales pastorales	
3.3. Biodiversité, eau et sols	
3.4. Institutions pastorales locales	

Les secteurs des viandes et du lait ont progressé régulièrement au Maroc durant les trente dernières années, d'où l'importance que revêt l'élevage dans l'économie du pays, puisqu'il contribue à plus du tiers de la valeur ajoutée agricole nationale (D.A.T., 2000). L'élevage ovin joue un rôle important puisque le cheptel national compte plus de 16 millions de têtes dont une proportion assez importante est localisée dans les montagnes du Moyen Atlas.

Ce dernier est aussi réputé être le "château d'eau" du Maroc. La nature perméable du substrat et les hauteurs de son relief lui donnent cette vocation. Il est le siège d'une activité d'élevage liée au mode de vie de la population et reposant sur les parcours et la forêt en tant que sources fourragères et à moindre proportion, sur les fourrages cultivés et les sous-produits céréaliers. Les élevages sont de type naisseurs, au moins à l'origine, et ils sont conduits dans un système

agro-sylvo-pastoral de moins en moins transhumant et aussi bien naisseurs que naisseurs-engraisseurs.

Les troupeaux se composent essentiellement d'ovins et de caprins conduits dans des troupeaux mixtes. A l'instar du reste du Maroc, les effectifs ont peu évolué au cours des dernières décennies. Mais, étant donné le temps de séjour sur le parcours de plus en plus prolongé par les conditions climatiques et le dysfonctionnement du système de gestion ancestral, le déséquilibre entre les besoins du cheptel exploité et le disponible fourrager est devenu de plus en plus important. Cette situation est à l'origine d'une dégradation très marquée touchant aussi bien le domaine forestier que pastoral à la périphérie des forêts. Les conséquences sur la productivité du cheptel ovin sont très visibles puisque la productivité n'est que de 10 à 15 kg de poids vif par brebis et par an (Guessous, 1991).

Les conditions de production sont fragiles et de plus en plus favorables à des mutations qui peuvent toucher le système et mettre sa durabilité en péril. Il est donc du rôle des différents acteurs (planificateurs, aménagistes, chercheurs, éleveurs, bergers, etc.) œuvrant dans ce domaine, chacun en ce qui le concerne, de réduire les contraintes imposées par ces changements et d'orienter ces mutations dans le sens d'une évolution qui confère plus de durabilité au système d'élevage.

La description des potentialités biophysiques des montagnes du Moyen Atlas et la mise en exergue des contraintes inhérentes à leur nature et au fonctionnement de leur système de production devraient permettre aux décideurs de développer une stratégie qui répondrait aux exigences dictées par la préservation des ressources naturelles et l'amélioration de la productivité du système d'élevage. Les instances internationales, nationales et régionales deviennent de plus en plus conscientes de ces problèmes et chacune à leur niveau, sont susceptibles d'inciter à mettre en œuvre des mesures correctrices.

1. Milieu physique

Le massif montagneux du Moyen Atlas, l'une des deux principales chaînes montagneuses de la portion septentrionale du Maroc, s'allonge, du Nord-Est vers le Sud-Ouest sur environ 400 Km. Il est séparé des autres reliefs montagneux sauf au niveau de sa partie méridionale où il s'accrole au Haut Atlas Atlantique et où il s'élève au dessus de la plaine de Tadla. Par ailleurs, il domine topographiquement le plateau central et le Saïs à l'Ouest et au Nord-Ouest, le couloir de Taza qui le sépare de la chaîne du Rif et la plaine de Guercif au Nord-Est, et la vallée de Moulouya à l'Est.

1.1. Géomorphologie, structures et formes du relief

Le Moyen Atlas, comme le reste du Maroc, a subi des phases tectoniques tardives (pliocène) dont les conséquences étaient à l'origine de la régression de la mer, de l'assèchement des lacs, de la réanimation de l'activité volcanique sur les causses moyen atlasiques, entre Azrou et Timahdit, et enfin de la mise en valeur des volumes montagneux actuels.

Les structures géologiques et géomorphologiques du Moyen Atlas sont relativement assez homogènes et sans complexité ; la partie occidentale est tabulaire et moins élevée, l'orientale, assez plissée, à relief plus accidenté et très élevé dans sa portion Nord-Orientale (figure 1).

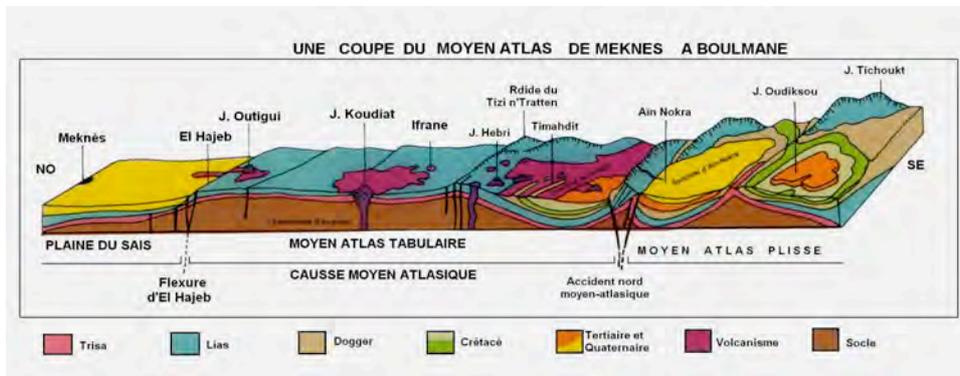


Figure 1. Coupe du Moyen Atlas de Meknès à Boulmane (d'après El Gharbaoui, 1987, modifié)

La partie occidentale est appelée causses moyen atlasiques. Les coulées basaltiques y couvrent une grande superficie sur les plateaux et se prolongent le long des vallées (Oued Guigou, Beht et Tizguit). Ces causses sont des plateaux calcaires qui se sont formés au jurassique sur des marnes qui remplissent les fonds d'une dépression du socle. Les structures plates de cette partie du Moyen Atlas sont connues par leur gorges et dépressions ayant un effet sur les températures.

La partie orientale est assez plissée et à relief plus accidenté et très élevé dans sa portion Nord-Orientale. Exceptés le massif primaire du Tazekka et quelques faciès de basaltes et de schistes, la chaîne est essentiellement calcaire ou calcaro-dolomitique de morphologie accidentée séparée des causses par l'accident du nord.

Les sommets les plus élevés atteignent, sur l'ensemble du Moyen Atlas, 2404 m à Jbel Rhnim au sud de Beni Mellal, 2796 à Jbel Skoura et 2084 m à Jbel Habri au Centre, 3190m à Jbel Bouiblanc et 3340 m à Jbel Bou-Naceur, point culminant au Nord-Est.

1.2. Sols

Etant le premier support de la vie des plantes, le sol est un patrimoine irremplaçable qu'il faut préserver par la conservation du couvert végétal. La formation des sols est un processus très lent mais leur érosion est un phénomène désastreux et plus rapide.

La structure géologique et les conditions climatiques du Moyen Atlas interviennent, par la nature de la roche mère, de manière directe dans la répartition des sols. Car ceux-ci se développent plus ou moins différemment sur les calcaires, les grès, les marnes, les basaltes.

Au Moyen Atlas, de nombreux versants sont directement taillés dans la roche mère en place et celle-ci affleure en de nombreux endroits. Certains versants sont nus et ne portent que des sols squelettiques et très érodés, même lorsque la pente est peu forte.

Les calcaires et dolomies affleurent au Moyen Atlas, leur dissolution libère des argiles de décarbonation et des sables dolomitiques qui se sont accumulés sur les versants à pente douce dans les zones karstifiées, aussi bien en zone tabulaire que plissée. Ces sols sont très évolués sous cédraie (sols bruns forestiers) et iliaïe (sols rouges méditerranéens).

Les sols andiques intéressant les coulées basaltiques sont riches en éléments minéraux et sont très favorables pour l'installation de la cédraie.

Les sols argileux du permotrias et les dolérites sont localisés sous forme d'intrusions, au sein des calcaires et dolomies, au niveau des piémonts. Ils sont riches en fer d'où leur couleur rouge caractéristique.

Les alluvions et colluvions des lits des cours d'eau sont limoneux à limono-argileux.

Les sols marneux sont caractéristiques des dépressions assylvatiques calcaires (Région d'El Hajeb).

Dans les montagnes du Moyen Atlas les sols sont diversifiés, riches, évolués sur roche mère calcaire, mais aussi, localement, parmi les plus érodés.

1.3. Climat

Le Maroc s'étend en latitude de la zone climatique méditerranéenne humide à la zone climatique méditerranéenne aride; mais ces zones sont compliquées par l'opposition entre deux façades, la première littorale et plus tempérée et humide, la deuxième intérieure, plus aride et continentale. Le climat du Moyen Atlas est rigoureux en hiver à cause des altitudes et de la continentalité ; l'été est chaud à très chaud. Il est de type humide au niveau des hauts sommets du Moyen Atlas plissé et tabulaire et subhumide à semi aride sur le reste. Le climat est caractérisé par la violence de ses contrastes :

- de température, moindre sur la côte, plus forte à l'intérieur où il gèle partout et où les pics de température dépassent 40°C ;
- d'humidité de l'air accrue par la continentalité et les vents desséchant venant du Sud et de l'Est ;

- de pluviométrie qui délimite deux saisons bien distinctes, une fraîche et humide et l'autre sèche et chaude.

Les hauts reliefs atlasiques sont à l'origine de ce contraste et ont un climat froid (l'isotherme 0°C se situe vers 4300 m au niveau du Haut Atlas) et pluvieux, allant de 600 mm à plus de 1000 mm.

Les montagnes du Moyen Atlas sont aussi caractérisées par deux gradients climatiques, le premier latitudinal (Est-Ouest) et le deuxième altitudinal. En effet, les vents humides et tempérés venant de l'atlantique adoucissent les températures et arrosent les flancs exposés vers l'Ouest alors que les expositions Est reçoivent les influences des vents desséchants et chauds venant de l'Est. Les sommets les plus élevés reçoivent relativement plus de précipitations. Celles ci peuvent être sous forme de neige, de pluies dont les hauteurs connaissent une forte variation intra- et inter-annuelle. Sans pour autant oublier la partie de ces précipitations reçue sous forme d'orages qui surviennent en été. Le relief accidenté du Moyen Atlas participe à cette variation bioclimatique par les changements qui peuvent s'observer sur des distances très courtes (10 à 15 km) et les microclimats qui y prennent naissance. Pujos (1961; cité par Martin, 1981) a pu démontrer l'existence du phénomène d'inversement de température touchant les cuvettes, où les températures hivernales minimales peuvent atteindre -25°C.

Le Moyen Atlas reçoit en moyenne 1000 mm de pluies par an. Aux altitudes élevées, les précipitations annuelles varient entre 1600 et 2000 mm. L'enneigement peut durer 3 à 4 mois à 2500 m d'altitude avec une hauteur de 60 à 120 cm et qui peut atteindre 2 m dans les altitudes dépassant 2200 m.

Il existe un gradient altitudinal et longitudinal des précipitations. Dans le cas du premier, Bab Boudir (1558 m) reçoit 1485 mm de pluie, alors que la ville d'Ifrane (1635 m) n'en reçoit que 1200 mm. Les villes d'Imouzer Marmoucha (1650 m) et Berkine (1360 m) illustrent bien le deuxième gradient avec respectivement 502 et 362 mm de pluie (WWF, 2002).

Les moyennes des températures du mois le plus froid peuvent atteindre - 4 et - 0,5 °C respectivement à Ifrane (Moyen Atlas tabulaire) et Berkine (Moyen Atlas plissé) et la moyenne des températures du mois le plus chaud (juillet-août) aux mêmes endroits est de 30,3 et 31,8 °C. Les températures moyennes minimales sont de +3,8, 6,9, et 9,4 °C, respectivement pour Ifrane, Imouzzère et Azrou.

Le Moyen Atlas, aussi bien dans sa partie tabulaire que plissée est balayé par des vents froids et violents pendant une grande partie de l'année. A titre indicatif, à Ifrane, le nombre de jours de vent est de 26 en hiver, 30 au printemps et plus de 20 en été. Taza a enregistré les vitesses les plus élevées (24,5, 29,2, 31,3 et 28,4 km/h) respectivement en hiver, printemps, été et automne, comparées à moins de 10 km/h pour Meknès.

1.4. Ressources en eau

Les précipitations reçues sous forme de pluie et de neige ressortent, après avoir été emmagasinées dans les formations géologiques de profondeurs, sous forme de cours d'eau. C'est ce qui privilégie le Moyen Atlas et lui confère la qualité de "château d'eau" du Maroc, puisque les grands cours d'eau comme Oum Rbia, Sebou, Bouregrag, Beht, Srou, Moulouya y prennent naissance pour se déverser dans l'Océan Atlantique ou dans la Méditerranée en arrosant les plaines et en laissant au passage des barrages capables de rendre l'agriculture marocaine plus compétitive à l'échelle régionale. Cette eau part des altitudes et rend la vie prospère à son passage, mais sans contrepartie pour les habitants de la montagne qui nécessitent des fonds pour l'aménagement de leur territoire.

En plus des petits cours d'eau locaux et des grands fleuves qui y prennent naissance, le Moyen Atlas dispose de zones humides et de sources qui servent entre autres à l'abreuvement du cheptel ovin. Malheureusement, l'eau n'est pas toujours disponible là où les ovins en ont besoin, c'est à dire sur les terrains de parcours.

Si les populations de montagne du Moyen Atlas sont laissées à elles même, l'abus dans l'utilisation des ressources naturelles prendra de l'ampleur, les niveaux d'infiltration baisseront et ainsi elles auront semé la désertification chez eux à l'amont et chez les voisins à l'aval.

1.5. Couvert végétal et biodiversité

Le couvert végétal naturel du massif montagneux du Moyen Atlas s'étend sur 1.213.050 ha et s'est installé au fil du temps après une pédogenèse dont le processus est très lent. Il a connu aussi une dynamique selon les conditions climatiques. Il offre tous les étages de végétation reconnus dans la région méditerranéenne. Il se caractérise par une diversité de la flore naturelle, conséquence d'une biodiversité écosystémique importante.

L'homme, pour ses besoins quotidiens (agriculture, constructions, bois de chauffage, etc.), a fait disparaître les forêts sur une bonne partie des ces massifs pour laisser la place aux espèces pérennes (herbacées et ligneuses). Il a aussi, par son activité d'élevage, diminué la fréquence de ces espèces en faveur d'autres dites indésirables et/ou envahissantes résistant plus au surpâturage.

La flore et la faune sont très riches et elles comportent un grand nombre d'espèces endémiques, rares ou très remarquables ; la végétation y est très diversifiée; les phytocénoses y sont luxuriantes et offrent les plus importantes potentialités forestières du Maroc. Exceptés ceux des zones arides et sahariennes, tous les types d'écosystèmes naturels marocains y sont représentés (Direction d'Elevage, 1993).

Cependant, de nombreuses espèces végétales et animales ont disparu de cette région ; d'autres y sont menacées de disparition ou sont devenues très rares. Les écosystèmes naturels, en

particulier les forestiers, subissent une forte pression anthropique. Certains ont été anéantis, d'autres sont en dysfonctionnement. Le niveau d'érosion des sols est parmi les plus forts taux dans le monde.

La biodiversité écosystémique et paysagère est traduite par l'existence d'un très grand nombre de types d'écosystèmes naturels et d'écocomplexes (voir plus loin dans ce chapitre). Les premiers, de très loin les plus diversifiés, sont de types forestiers ou exceptionnellement péri-forestiers dans les bioclimats perhumides, humides et subhumides; ils sont de types préforestiers, présteppiques ou steppiques dans les bioclimats semi-arides et arides (Benabid, 2002).

2. Milieu socio-économique

Bien que le développement durable soit un concept bien établi et intégré dans les stratégies et politiques nationales, sa concrétisation est timide, puisque nombreuses sont les actions de développement socio-économiques qui ne prennent pas en considération la conservation de la biodiversité. Ce n'est pas par manque de volonté que cela se produit mais par manque d'expérience concrète sur le terrain dont les résultats sont convaincants et servent de repère aux futurs projets. Le cloisonnement administratif et le manque de coordination entre les différents conseils nationaux en matière de prévisions climatiques, de forêts et d'environnement constituent aussi un contexte écartant toute initiative de conservation de la biodiversité.

Le problème démographique est le premier défi auquel l'ensemble du pays est confronté et qui révèle son acuité avec l'augmentation de la population. Le développement économique n'a pas suivi l'essor démographique, ce qui a amorcé une distorsion qui interpelle le Maroc à entreprendre les réformes qui s'imposent, notamment au niveau des zones de montagnes.

Avec les mêmes ressources de base (superficies de terres agricoles, précipitations, etc.), le Moyen Atlas a connu au cours des dernières décennies une augmentation démographique assez importante, même si la densité y est relativement plus faible qu'au Rif et à l'Est du Maroc. Les deux villes les plus importantes sont Khénifra dans sa partie Tabulaire (Sud) et Taza dans sa partie plissée (Nord). Les autres agglomérations sont sous forme de petits centres urbains (Aïn-Leuh, Azrou, El Hajeb, Sefrou...) et se sont constitués à sa périphérie.

L'organisation du territoire est passée du groupement ethnique à la Commune Rurale puis à la Province et actuellement l'unité territoriale d'intérêt socio-économique est la Région. Cependant, les populations rurales continuent à vivre sur le modèle ancestral et sont détachées du reste du territoire en tant qu'entité importante dans l'économie de la région. En d'autres termes, le rattachement économique des populations rurales à l'ensemble de la Région n'a pas suivi les réformes projetées (D.A.T., 2000; Aquel, 2002).

En plus du manque en équipements et en infrastructures de base, la population du Moyen Atlas est pauvre avec un taux d'analphabétisme élevé et elle manque d'opportunité de travail. L'élevage est la principale activité. Le peu d'investissements qui existe intéresse les centres urbains et concerne l'infrastructure et les logements. Dans les zones rurales, peu d'intérêt est réservé aux ressources naturelles. Il en résulte une pression accrue sur le milieu et une surexploitation des ressources végétales naturelles notamment au niveau des forêts et des parcours, ce qui augmente les risques d'érosion et de désertification (D.A.T., 2000 ; WWF, 2002).

Bien que l'enseignement bénéficie de 25% des dépenses de l'état, le Maroc occupe une place qui n'est pas digne de lui. En effet, le taux d'analphabétisme est relativement élevé par rapport à celui des pays du monde arabe et de certains pays de l'Afrique subsaharienne, comme en témoigne le taux de scolarisation. En 1996-97, ce dernier n'a été en milieu rural que de 68,2% pour les garçons contre 41,7% seulement pour les filles (D. A. T., 2000). Il en découle un savoir local très empirique dont l'acquisition est fonction de l'âge et ne permet pas aux éleveurs de suivre le rythme du progrès technique moderne.

3. Système agro-sylvo-pastoral du Moyen Atlas

L'élevage ovin dans le Moyen Atlas utilise, pour la production de viande, des ressources fourragères variées provenant des terrains agricoles, des prairies naturelles et des forêts, d'où sa qualification de système agro-sylvo-pastoral (Joffré et al., 1992; El Amiri, 1999). Dans ses travaux de recherche basés sur une méthode participative, Djoudi (1998) a identifié trois sous systèmes d'élevage ovin dans la tribu des Ireklaouen (Azrou) :

- l'élevage sédentaire basé sur les parcours collectifs;
- l'élevage sédentaire basé sur la rotation céréale-jachère dans la terre privée « Melk »;
- l'élevage transhumant.

Le paysage global du Moyen Atlas le prédispose à abriter une biodiversité riche et variée, où l'homme a, depuis les temps immémoriaux, toujours exercé ses activités d'éleveur qui sont passées d'un nomadisme pur à une transhumance réglée par les conditions climatiques et les institutions locales. L'appauvrissement de la biodiversité en zone forestière et pastorale hors forêt en raison du pâturage reste pour le Moyen Atlas et pour une grande portion du Maroc, l'une des préoccupations fondamentales des aménagistes pastoraux, sylvo-pastoraux et des décideurs des ministères de tutelle.

Si la pratique de l'élevage extensif, à base de caprins, a très fortement régressé dans le Rif en raison d'autres sources de revenu, dans le Moyen-Atlas les éleveurs autrefois transhumants se sédentarisent de plus en plus. Cette sédentarisation a fortement réduit les superficies des terrains de parcours par une mise en culture inappropriée des terrains en pente, aboutissant fréquemment à l'abandon des sols à l'érosion.

3.1. Surpâturage, charge animale et risque d'érosion

La dégradation apparente des milieux forestiers et pastoraux du Moyen Atlas a été étroitement liée à la poussée démographique et les effectifs de plus en plus grands des petits ruminants; telle est la thèse avancée par Quezel (1980) et Qarro (1985). Naitlho (1999) par contre a considéré le temps de séjour en tant que composante importante dans la gestion des parcours et aussi leur aménagement. En effet, l'engraissement des animaux de différentes catégories d'âge permettrait aux éleveurs de réduire la charge des animaux et de profiter des prix des animaux finis en plaine.

En fait, mettre la dégradation des terrains de parcours sur le compte exclusif de l'augmentation des effectifs des petits ruminants dans ces zones de montagne est excessif, puisque l'examen des effectifs du cheptel ovin national montre qu'il est, dans l'ensemble, constant (16 à 17 millions de têtes) avec un minimum enregistré en 1982. Etant définie comme le nombre de têtes par unité de surface et de temps, la charge animale a connu une augmentation liée plutôt à un allongement du temps de séjour que de l'augmentation du nombre de têtes par hectare. Cette tendance a effectivement entraîné un surpâturage des écosystèmes sylvo-pastoraux du Moyen-Atlas Central. Au surpâturage des strates herbacées et arbustives s'ajoutent les prélèvements de branchages par écimage et émondage des arbres forestiers, opérations qui sont effectuées par les bergers. Si certains feuillus comme le chêne vert paraissent résister à cette pratique, le cèdre, les pins et d'autres résineux finissent par mourir sur pied à cause du déséquilibre physiologique qui survient suite à la diminution de la biomasse aérienne par rapport à celle du système racinaire (figure 2).



Figure 2. Troupeau mixte sur chaumes dans la région de Boulmane (1^{er} plan) et forêt dégradée (2^{ème} plan) (Photo: Chergaoui, 2004)

Dans le cadre d'une utilisation abusive des ressources naturelles et en l'absence d'aménagements appropriés, l'érosion est un processus naturel qui s'installe au fil des années, de manière localisée ou généralisée. C'est une étape intermédiaire entre la dégradation et la

désertification. Ses risques sont multiples et peuvent toucher les ressources naturelles et le mode d'utilisation de l'espace pastoral et même fragiliser les institutions locales.

3.2. Ressources végétales pastorales

La végétation pastorale du Moyen Atlas Central a perdu de sa vigueur à cause de la sur-utilisation par les animaux. La composition floristique a changé en faveur d'espèces envahissantes plus résistantes au pâturage que les espèces les plus appétentes. En effet, la comparaison entre un site reboisé et clôturé par les services des Eaux et Forêts (site A) sujet à une utilisation très modérée depuis 25 ans près de Habri (Moyen Atlas Central) et un parcours limitrophe, dit Mijammouane, utilisé par les éleveurs de la Commune Rurale des Ireklaouen (site B), révèle au stade actuel le constat suivant (tableau 1):

- La fréquence des poacées est différente sous les deux niveaux d'utilisation: 25 % dans le site A contre seulement 15% dans le site B ;
- Le sol est plus fréquent dans les terrains les plus utilisés (B) qu'à l'intérieur de la clôture (A) et il est de 30 et 1 % respectivement pour les deux sites ;
- La litière qui crée les conditions favorables à la germination des graines n'est que de 5% dans le site B contre 20 % dans le site A;
- Le recouvrement qui est un paramètre de la végétation précisant la proportion du sol couverte par la végétation et sa susceptibilité à l'érosion est relaté dans le tableau 1.

Tableau 1. Pourcentages de sol couvert par la végétation dans les sites A et B (Chergaoui et Boulanouar, 2003)

Familles d'espèces	Recouvrement	
	Site A	Site B
Poacées	25	15
Herbacées non graminoides	2	-
Ligneuses	50	20
Litière	20	5
Sol nu et pierrosité	3	60

Les changements qui ont affecté le couvert végétal sous les deux intensités d'utilisation dans le passé donnent une idée de la tendance future du tapis végétal en l'absence d'un aménagement et d'une gestion adéquats (INRA, 2003).

Les premières études en matière de pastoralisme se sont intéressées, entre autres, à l'intensité d'utilisation des plantes pastorales et à ses effets sur leur dynamique. Elles ont montré que les espèces les plus appétibles et les plus productives sont les premières à diminuer dans les

parcours sous l'effet du pâturage et sont par conséquent remplacées par des plantes de valeur pastorale faible à nulle (Hanson, 1924; Costello and Schwan, 1946 ; Heady, 1975).

En ce qui concerne la composition floristique du couvert végétal, deux espèces à latex dites envahissantes caractérisées par leur inappétabilité et leur résistance au pâturage par leur latex sont présentes, à savoir *Euphorbia nacaensis* et *Thymelea virgata*. Ces espèces ont proliféré dans les parcours de Mijammouane (Moyen Atlas Central) et sont un signe très net d'un niveau de dégradation poussé ouvrant les portes à l'érosion irréversible des sols (figure 3).



Figure 3. Pied d'*Euphorbia nacaensis* à gauche et *Thymelea virgata* à droite (en couleur vert clair) envahissant les parcours de Mijammouane (Moyen Atlas Central) (Photo : Chergaoui, 2003).

3.3. Biodiversité, eau et sols

Les sols et la biodiversité représentent pour la méditerranée, notamment en zone de montagne, un patrimoine naturel aussi précieux et aussi menacé que l'eau. La Méditerranée est, en effet, un des hauts lieux mondiaux où la biodiversité terrestre est à la fois très importante et très menacée par la dégradation continue des sols et des espaces boisés, au Sud et à l'Est du Bassin. La perte de la productivité, causée par la dégradation des terres dans les pays du Sud et l'Est de la Méditerranée, est estimée à un coût annuel variant entre 1 et 1,5 milliard de dollars par la Banque Mondiale. Au Maroc, par exemple, on estime que l'érosion porte sur plus de 70 % de la surface agricole utile et que chaque année la disparition de la couche arable s'élève à 22.000 ha. Ces évolutions sont inquiétantes puisqu'elles témoignent d'une utilisation non durable des terres qui menace la viabilité à terme de la production agricole dans les arrières-pays mais affectera aussi les zones irriguées de l'aval. La vitesse annuelle de comblement des barrages atteint en effet 2% au Maroc et 2 à 3 % en Algérie et

l'ère de l'après barrage commencera au 21^{ème} siècle. En outre, la perte des sols par la réduction du couvert végétal se répercuterait sur les infiltrations et serait une catastrophe pour les plaines desservies par les principaux cours d'eau prenant naissance dans le Moyen Atlas. Dans le versant est du Moyen Atlas plissé, notamment la région de Boulmane, zone connue pour sa faible pluviométrie, les coordonnées géographiques des forêts sont encore connues, mais la formation végétale portant le nom de forêt s'est transformé en touffes très éparpillées ayant un aspect de matorral très dégradé (figure 4, A). La forêt dans le moyen Atlas a beaucoup reculé devant la pression anthropozoogène au cours du siècle dernier. Il n'en reste par endroit que des vestiges témoignant de la sur-utilisation pour la collecte du bois de chauffe servant comme revenu aux habitants de la région n'ayant aucune activité rémunératrice (figure 4, B).



Figure 4. (A) Paysage dégradé avec une perte totale de la forêt et de la végétation herbacée dans le versant Est du Moyen Atlas (région de Boulmane) ; (B) Envahissement des parcours par les plantes de faible valeur pastorale et recul de la forêt (Moyen Atlas Central ; Commune Rurale de Timahdit) (Photo Chergaoui, 2003).

Cet état de fait qui risque d'empirer a été généré par la pauvreté, l'inadaptation bien souvent des régimes fonciers et des pratiques et une insuffisante diversification des activités économiques pour une population rurale de plus en plus nombreuse. Le comportement de survie, la compétition pour la terre et l'absence de sécurité foncière conduisent en effet les paysans à une exploitation qui tend à devenir de type «sauve qui peut» (Giri, 1991; Grenon, 1993; Reynaud, 1996).

3.4. Institutions pastorales locales

Depuis le début des années 80, dans le cadre du projet Moyen Atlas Central financé par la banque mondiale, les abris en dur édifiés dans les parcours collectifs de la Commune Rurale de Timahdite étaient assez nombreux. Actuellement ces abris sont devenus plus nombreux encore et s'imposent dans le paysage. Cette mutation dans l'utilisation du territoire s'est manifestée aussi par l'abandon de l'Agdal¹, qui était encore en vigueur à la fin des années 70 (Assal, 1978), et son remplacement par un séjour presque permanent dans les parcours de montagne. Ceci marque la fin de l'autorité des institutions locales qui avaient comme rôle de gérer le patrimoine végétal et de régler les litiges entre individus et groupes ethniques. Le niveau de dégradation atteint jusqu'à présent et les conditions climatiques au Moyen Atlas ont joué un rôle capital dans le dysfonctionnement de ces institutions. Tozy (2002) relie ce dynamisme touchant les terres collectives à la double action corrosive de l'extension du modèle de l'Etat-Nation et des processus d'individualisation de la société et de son organisation sous de nouvelles bases.

Deux scénarios peuvent à priori être envisagés, à savoir :

une mutation socio-économique bien réfléchie et réussie de ces espaces de montagne avec la diversification des activités agricoles et éco-touristiques générant des revenus pour la population en place dans le cadre d'un système économique régional prospère et une gestion des ressources naturelles durable par les communautés locales concernées;

une évolution doublement négative qui verrait un exode rural massif vers les villes, sans croissance économique suffisante et le maintien d'importantes poches de pauvreté rurale avec la poursuite de la dégradation des écosystèmes et des ressources forestières et péri-forestières et une érosion de plus en plus généralisée.

En raison de cette importance exceptionnelle et de cette situation très précaire, des efforts particuliers doivent être fournis pour une gestion raisonnée, une meilleure valorisation et une réhabilitation efficace, en vue d'assurer un développement durable.

3.5. Cheptel et productivité

Sur les 16,3 Millions de têtes ovines, le Moyen Atlas en héberge 17,5 % montrant ainsi l'importance de l'élevage ovin dans ces régions.

Les provinces touchant une partie plus ou moins importante du Moyen Atlas totalisent à elles seules 26% de ce cheptel. Les mâles représentent 22% et les femelles, 78% (D.P.A.E., 2002). L'étude d'El Amiri (1999) montre qu'au Moyen Atlas Central, la réforme des animaux (mâles

¹ Un terrain de parcours de montagne sur lequel le pâturage a été différé du début des premières pluies d'automne jusqu'en fin de printemps, pour servir de pâturage en été et une bonne partie d'automne.

et femelles) au niveau des troupeaux se fait en moyenne à plus de 6 ans. Elle peut atteindre 11 ans dans certains cas extrêmes.

Les données d'une enquête dans des élevages en mars-avril 2005 montrent qu'à Boulmane les femelles de plus de 6 ans sont absentes. La réforme des animaux âgés est donc pratiquée sciemment à un âge raisonnable. Dans les provinces où les parcours occupent plus de 80% de la superficie totale (Boulmane, Ifrane, Khénifra et Taza), il y a 7 brebis pour un mâle (D.P.A.E., 2002) ce qui est un ratio disproportionné. Les difficultés que rencontrent les éleveurs pour constituer plusieurs troupeaux en l'absence de bâtiments d'élevage et le coût de la main d'œuvre, sont à l'origine d'un étalement des naissances dans le temps avec des concentrations d'importance différente autour de quatre périodes. Ces questions et d'autres en relation avec la conduite générale du troupeau, sont abordées dans le chapitre par El Amiri B.

Durant les années de sécheresse les éleveurs se déplacent en quête de chaumes, ce qui donne un brassage de races. La race Sardi peut atteindre les plaines du Saïs, la race Béni Guil dont le berceau est l'oriental a tendance à se retrouver dans la région de Boulmane. Mais d'une manière générale le Moyen Atlas est dominé par la race Timahdite qui, comme les autres races marocaines (Béni Guil, Sardi, Boujâad), à l'exception de la race D'man, sont connues pour leur rusticité (Boujnane et Lairini, 1992).

Par référence à la coloration rouge de sa tête (C.F.S.D.A., 1994), la race Timahdite est appelée localement Tahaggante et provient d'un croisement entre le type Tadla et des animaux de la race de l'atlas (Kabbali et Berger, 1990). Des travaux de recherche en milieu contrôlé ont montré la résistance de cette race à la soif et sa tolérance aux hautes températures relativement aux races étrangères (Zine-Filali, 1978). La race Timahdite est aussi qualifiée d'animal marcheur par excellence et s'adapte bien au mode d'élevage transhumant du massif montagneux du Moyen Atlas.

La taille des troupeaux est variable selon les sous-systèmes de production. Dans les sous-systèmes sylvo-pastoraux et agro-sylvo-pastoraux, cette taille dépasse généralement 150 têtes ; elle atteint ou dépasse rarement 100 têtes dans les sous systèmes agro-pastoraux. Cette situation est déterminée :

par le statut collectif des terrains de parcours et le recours à un berger salarié dont la rentabilisation fait appel à des troupeaux de grande taille. En effet, un berger expérimenté peut garder jusqu'à 200 têtes;

par la taille limitée des terrains privés dans le deuxième cas et qui dicte la taille du troupeau possédé par chaque éleveur (D.P.A. de Boulmane, 2004).

Le cheptel ovin au Moyen Atlas est caractérisé par une productivité modeste eu égard ses potentialités (Plan Moutonnier, 1982; Guessous, 1991; Kabbali et Berger, 1990; Outmani, 1999). Définie comme étant le nombre d'agneaux élevés jusqu'à l'abattage par brebis mise à la lutte, la productivité est de 0,42 à Midelt et de 0,57 à Azrou contre 0,6 à 0,7 à l'échelle

nationale. Cette faiblesse de la productivité numérique est due au taux de mortalité élevé (plus de 20%) qui affecte les agneaux entre la naissance et le sevrage et dont la principale cause est la rigueur climatique et ses effets sur :

- les conditions alimentaires;
- les conditions d'hébergement;
- les conditions sanitaires et prophylactiques du cheptel.

Le marché des ovins sur pieds, au niveau des marchés hebdomadaire du Moyen Atlas central (Souks), est caractérisé par la spéculation et le manque de transparence dus à la multitude des intermédiaires contrôlant le circuit de commercialisation (Al Balghiti, 1994; C.F.S.D.A., 1994).

3.6. Alimentation et conditions d'hébergement du cheptel

Les ressources pour l'alimentation des ruminants, au Moyen Atlas, sont principalement les parcours en forêt et hors forêt, suivis par les fourrages cultivés, la paille des céréales et les aliments concentrés.

La montagne comprend 3,2 millions d'ha de Superficie Agricole Utile (SAU), ce qui représente 35 % de la SAU du Maroc, dont 60 % situés dans le Rif et le Moyen Atlas. Globalement, les zones montagneuses du Maroc ont peu de cultures fourragères. La majorité des emblavures dans ces zones sont des luzernières en irrigué à base de petite et moyenne hydraulique. Le bour est dominé par l'avoine et l'orge utilisées à double fin, le déprimage est réservé aux jeunes ovins avec une production de grain et de paille à la récolte. Les superficies destinées à cette pratique sont très réduites. D'une manière générale, les rendements quantitatifs priment sur le qualitatif, ce qui donne un foin d'avoine de valeur nutritive proche d'une bonne paille de céréales (Jaritz et Bounejmate, 1997).

Les superficies des cultures fourragères dans les provinces de Boulmane et Ifrane étaient respectivement en 1998, de 200 et 900 ha et en 2001, de 600 et 800 ha. Devant l'immensité de ces deux provinces qui occupent une bonne partie du Moyen Atlas, la partie réservée aux fourrages cultivés est très limitée (Enquête agricole, 1998-99 et 2000-01). Plusieurs contraintes sont à l'origine de cette situation, notamment la méconnaissance des techniques modernes de production des fourrages, la non-disponibilité de semences fourragères et la compétition de plus en plus forte avec l'arboriculture fruitière qui est actuellement relativement plus rentable et est en plein extension (D.P.A. Boulmane ; El hajeb ; Khénifra ; Ifrane, 2004). La superficie réservée aux céréales est également réduite ; à Boulmane, elle est de l'ordre de 29.000 ha et de 64.000 ha à Ifrane (D. P. A. E., 2002).

Les parcours couvrent une partie très importante des besoins du cheptel ovin et caprin dans le Moyen Atlas. Différents travaux de recherche ont rapporté des taux de couverture allant de 70 à 80% (Kabbali et Berger, 1990). En 1993, Azizi Alaoui a rapporté un taux de couverture allant de 61 à 75% dans les communes rurales d'Aïn-Leuh, Timahdite et Ireklaouen (zone

d'action du Projet Moyen Atlas Central). Toujours dans le même sens, la monographie de la région de Boulmane (D.P.A. Boulmane, 2004) rapporte un taux de couverture de l'ordre de 61%. Ceci montre la tendance vers la baisse de ce taux de couverture.

Une partie importante de décideurs et d'acteurs dans ce contexte ne relie pas cette tendance à la racine mais bien à la dégradation des terrains de parcours qui n'est rien d'autre qu'un résultat d'un ensemble de facteurs nécessitant l'intervention ciblée de tous les acteurs dans ce domaine pour palier ce déséquilibre entre l'offre et les besoins du cheptel.

Chaârani (1987) a signalé que les mortalités des ovins dues aux pathologies étaient amplifiées par les basses températures. El Himdy et Hossaini (1996) ont étudié les conditions d'hébergement en vue d'une typologie de l'habitat et de la caractérisation de leur ambiance interne. Il en ressort que dans les altitudes du Moyen Atlas, les bâtiments sont de type abris, soit en dur comme c'est le cas notamment de la Commune Rurale de Timahdite (Projet Moyen Atlas), soit sous une sorte de gourbi couvert de plastique facile à déplacer et respectant les exigences de la transhumance. Les mêmes résultats ont été confirmés lors des enquêtes participatives menées dans le cadre des projets de Boulmane (2005) et DRI-PMH de Kénifra (2004). Il ressort du travail cité plus haut qu'à 20 cm du sol la température au sein des abris est de l'ordre de 7 °C contre 3 °C à l'extérieur et que la concentration en ammoniac est de 20 ppm. Cette concentration est capable d'irriter les yeux et les voies respiratoires des animaux avec le temps. Lespinasse (1981) a trouvé que les paramètres de l'ambiance (température, humidité, pollution chimique et biologique) peuvent encourager l'apparition de broncho-pneumonies.

3.7. Contrats d'association de l'élevage et commercialisation des animaux

Les formes d'association ont connu une évolution dans le temps. Elles sont passées par des formes d'exploitation de la force de travail, avec le "khoms" (un cinquième de la production) en agriculture et l'"amaksa" berger en élevage, termes restés péjoratifs dans le langage courant, à des formes plus économiques et respectant la force de travail comme étant une forme de capital qui peut faire l'objet de transactions entre deux associés. En effet, l'étude réalisée par l'IAV Hassan II en 1989, dans le cadre du Projet Moyen Atlas Central, montre que les Communes Rurales de Timahdite et d'Aïn Leuh étaient dominées par le mode de faire-valoir direct. La part du cheptel donné en association variait entre 10 et 24 %. Les formes les plus courantes étaient "Chart" et "Rouassi" et en moindre mesure, "Rakaba". Cette dernière forme qui était peu représentée est devenue relativement plus fréquente au Moyen Atlas (Provinces de Khénifra, Boulmane et Ifrane) et est plus rémunératrice pour les bergers. Elle prévoit que le berger rembourse le capital investi par le propriétaire à partir des recettes réalisées (ventes des produits) pour accéder à 50% du capital (brebis mères et géniteurs) et de

produits. En attendant la fin de l'exercice, le berger perçoit des avances qui seront soustraites de sa part en fin d'opération.

L'élevage ovin au Moyen Atlas est de type naisseur ou naisseur-engraisseur. Les produits sont finis dans les bergeries ou autour des centres urbains locaux ou dans les ateliers d'engraissement entourant les grandes villes (Meknès, Fès). Les élevages qui constituent l'amont de toute transaction en matière de viande ovine sont caractérisés par une absence d'organisations professionnelles qui donne à l'éleveur peu de poids quant à la décision des prix du marché de cette denrée. Son isolement dans cette chaîne le fragilise et rend sa rentabilité sujette à des fluctuations déterminées par l'offre et la demande, même si la vie pastorale repose sur l'esprit de l'entraide et du groupe ethnique. Ce n'est qu'au début des années 90 que les producteurs de lait se sont organisés en associations locales et nationales; ils ont été suivis par les engraisseurs de bovins et d'ovins.

En 1994, l'INRA en collaboration avec l'Université de Humboldt de Berlin et à la demande de la Direction d'Elevage a réalisé une étude pilote sur le marché des ovins au Moyen Atlas (C.F.S.D.A., 1994). Etant donné les implications méthodologiques et thématiques de cette étude pour le reste du Maroc, les résultats saillants de cette étude sont repris au niveau du chapitre par Boulanouar B. et A. Benlekhal.

Il ressort des études faites dans le cadre des projet Moyen Atlas central que le maximum des ventes pour les trois espèces se fait en été et automne (Dossier de base P. M. A. C., 1980). En effet, d'après Naïthlo et Müller (Projet GTZ, 1993), 80% de la production annuelle des ovins se fait entre les mois d'août et d'octobre (figure 5).

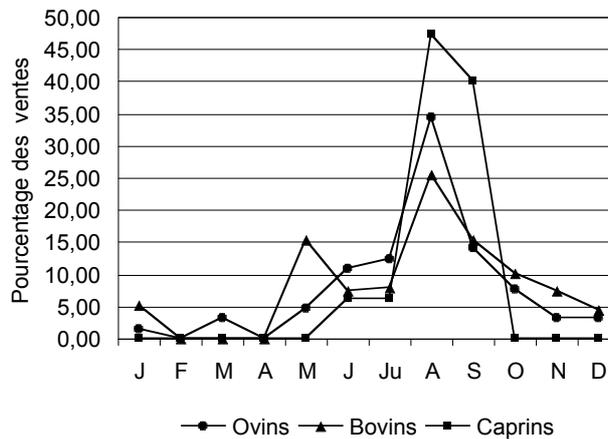


Figure 5. Répartition des ventes au cours de l'année (d'après l'étude de base du Projet Moyen Atlas Central, 1980; modifié)

4. Voies d'amélioration

4.1. Préservation et gestion durable des ressources végétales

En matière de biodiversité, il est recommandé l'apurement définitif de l'assiette foncière, la refonte progressive de l'ensemble de la législation forestière et de celle liée à la gestion des terres collectives ainsi que la clarification des droits d'usages. Ces actions seraient confortées par l'octroi de primes de compensation pour l'installation de mises en défens, la déconcentration de la gestion des domaines privés de l'Etat et collectif, la création et la promotion de coopératives d'élevage pour dynamiser la production, la commercialisation et la préservation des ressources végétales existantes.

Il est aussi d'une importance capitale de mettre en place de nouveaux instruments de planification, de gestion et de suivi spécifiques aux différentes ressources végétales, forestières et pastorales. Ceci doit aller de paire avec la connaissance des potentialités naturelles existant en montagne et la promotion et le développement d'activités écotouristiques valorisant toutes les potentialités du massif montagneux du Moyen Atlas et permettant le développement de projets locaux absorbant la main d'œuvre locale et limitant l'exode rural.

Connaissant le manque d'attention accordée à la dimension environnementale et sachant l'importance des dégradations écologiques et de la fragilité des écosystèmes en zones de montagne, il est indispensable d'encourager les Collectivités Locales de montagne, ainsi que les acteurs socio-économiques et autres intervenants, à prendre part aux actions de protection de l'environnement et de sensibiliser les différents acteurs sur l'importance de leur rôle pour la protection de l'environnement. Par ailleurs, il est impératif d'inventorier les sites sensibles aux risques naturels et de les doter de plans d'aménagement spécifiques afin d'éviter des catastrophes non maîtrisables.

4.2. Développement économique et diversification des activités en montagne

Dans le cadre d'une démarche visant le développement durable en montagne, la diversification des activités économiques dans les zones de montagne est un atout pour la création d'emplois, la rétention des populations locales sur place et la réduction de la pression biotique et abiotique sur les ressources naturelles. En effet, dans le cadre d'une adéquation des systèmes productifs pratiqués en zones de montagne avec leurs spécificités, il est intéressant de mettre en oeuvre certaines actions:

- promouvoir un label montagne comme signe de qualité distinctif des produits provenant de ces zones. De plus, la pérennité des exploitations familiales par leur valorisation serait

assurée en cherchant à accroître les plus-values des agriculteurs grâce, entre autres, à la diversification des activités agricoles (plantes médicinales et aromatiques, entre autres) ;

- mettre en place un plan de développement de l'élevage de montagne, conçu pour définir et mettre en œuvre une politique répondant aux problèmes spécifiques de ces zones et visant l'augmentation de la productivité de l'élevage, l'amélioration des revenus des éleveurs et le maintien de la population dans sa région d'origine ;
- inventorier, dans le cadre du tourisme en montagne, les sites panoramiques ainsi que le patrimoine architectural. Il faudrait également procéder à l'identification et à l'aménagement de sites naturels d'intérêt touristique et à la réalisation et à l'aménagement d'espaces et de sites d'hébergement selon les normes en vigueur. Des espaces géographiques protégés, faisant l'objet de réserves naturelles interdites à l'exploitation ainsi que des musées naturels locaux encourageraient la mise en valeur des richesses naturelles des zones de montagne ;
- promouvoir le commerce et l'artisanat dans le cadre d'un partenariat faisant intervenir les artisans, les Collectivités Locales et les services compétents, en tenant compte des potentialités des localités et des besoins de désenclavement des artisans des zones de montagne. Ces dispositions pourraient être optimisées avec des programmes de formation classiques et un perfectionnement pour la mise à niveau des artisans de montagne et pour offrir un encadrement de proximité pour les jeunes apprentis ;
- promouvoir les services sociaux en mettant en place des infrastructures de base, en particulier dans les futures zones d'activités économiques et dans les centres urbains. Les marchés hebdomadaires « souks » seraient également aménagés en leur attribuant des infrastructures indispensables. Il est aussi recommandé de soutenir le programme de routes, d'électrification et d'adduction d'eau potable en zones de montagne. Considérant l'importance de l'éducation et la faible scolarité, il est sollicité d'adapter les programmes en fonction des particularités des massifs montagneux du Moyen Atlas ;
- intensifier les activités de prévention et de lutte contre les maladies et renforcer les programmes spécifiques des zones d'altitude ;
- intégrer l'habitat rural de montagne dans la stratégie d'aménagement de l'espace rural et introduire des dispositifs institutionnels et financiers adéquats pour améliorer cet habitat.

4.3. Ressources humaines et financières

Pour ce qui est des ressources humaines et financières, il a été préconisé d'améliorer l'accès des populations rurales au savoir et au savoir-faire, de mettre en œuvre des actions qui contribueraient à la relève des générations d'agriculteurs en zones de montagne. Afin d'assurer un développement social en harmonie avec l'environnement dans ces espaces, il a été recommandé une impulsion de l'emploi grâce à une mobilisation et à une implantation de structures aptes à gérer le marché de l'emploi et à assurer le suivi de l'insertion des jeunes et

un engagement de ressources financières nécessaires pour accompagner les projets de création d'entreprises oeuvrant dans le domaine social et culturel et de programmes de formation et d'intégration des jeunes au chômage dans les zones de montagne.

5. Conclusions

La mise en œuvre d'une politique spécifique pour la protection et le développement de la montagne offrira à cet espace les moyens pour répondre au défi de la mondialisation. Afin d'assurer son développement économique et social dans le cadre de la pluriactivité, la montagne doit dégager des productions à forte valeur ajoutée, tout en diversifiant les produits ou activités générateurs de revenus qui incitent au maintien de la population et à une gestion durable de ce territoire en harmonie avec l'environnement.

En conséquence, les collectivités de montagnes, notamment celles du Moyen Atlas seront appelées à gérer et à maîtriser leurs ressources naturelles, tout en sachant qu'il s'agit d'un patrimoine national. Certes, les communautés locales ont un devoir de préservation de leurs ressources. Mais compte tenu de la pression démographique et du niveau de pauvreté engendrant une exploitation excessive des ressources naturelles, un système de régulation et d'arbitrage et de suivi de l'état des ressources doit être préconisé pour conduire à une gestion rationnelle de cet espace dans le cadre d'une solidarité nationale et d'une intégration totale des actions de développement.

Les ONG ainsi que collectivités locales ont un rôle fondamental à jouer pour façonner le nouveau visage économique du massif montagneux du Moyen Atlas, pour lui permettre de suivre le rythme économique régional et les exigences de la mondialisation dans le cadre d'actions participatives à tous les niveaux de décision.

Le Moyen Atlas Central a connu une période très marquée par les travaux de recherche et d'étude financés par les institutions internationales, durant les années 80. Sur 277 travaux recensés entre 1920 et 2003, 53% ont traité des sujets de base. Les documents qui ont rapporté des travaux de développement en matière d'infrastructure en milieu pastoral et l'évaluation des projets de développement intégrés ne comptaient que pour 1,2%. En terme d'interventions sur les composantes de l'écosystème en vue d'une amélioration pastorale, 6,8% seulement des documents ont donné des recommandations pratiques pour l'aménagiste. Il s'avère donc souhaitable de synthétiser ces études et d'en consigner l'essentiel dans un ou plusieurs documents pour servir de référence aussi bien aux différents acteurs du milieu pastoral du Moyen Atlas qu'à ceux d'autres milieux de montagne, auxquels ces informations pourraient être extrapolables (Chergaoui et Boulanouar, 2002).

Il est à noter que, de par la lenteur dans la dynamique des écosystèmes naturels, les efforts de recherche doivent être inscrits dans la durée afin de pouvoir mettre au point des technologies d'amélioration pastorale et d'en évaluer l'impact dans le moyen et le long terme. Les

recherches doivent également se pencher sur la mise au point des cadres politique et institutionnel à même de favoriser l'adoption des technologies techniquement performantes. Les fonds de ces recherches doivent être mobilisés au niveau national et régional dans un cadre solidaire étant donné l'intérêt que représente cet agro-écosystème pour l'ensemble du pays.

Références bibliographiques

- Aquel O. G. 2002. Políticas de Decentralización en Marrocos: El Proceso de Regionalización. Instituto Andaluz de Administración Pública, Sevilla, 165 p.
- Assal A. 1978. Analyse du système de production ovin dans la tribu des Aït Arfa de Guigou. Mémoire de fin d'étude. ENA de Meknès, 70 p.
- Azizi Alaoui My K. 1993. Evaluation rétrospective des actions du projet Moyen Atlas central (PMAC) sur le périmètre pastoral de Timahdite. Mémoire de 3^{ème} cycle, Option Agronomie. IAV Hassan II, Rabat.
- Al Balghiti A. 1994. Analyse du secteur d'élevage ovin. Rapport de titularisation, Programme des Viandes Rouges, INRA, Rabat, 77p.
- Benabid A. 2002. Le Rif et le Moyen Atlas (Maroc): Biodiversité menacée, préservation. African Mountains High Summit conference. Nairobi, Kenya 6-10 Mai 2002.
- Boujenane I. et Lairini M. 1992. Genetic and environmental effects on milk production and fat percentage in D'man and Sardi ewes and their crosses. Small Ruminant Research, 8: 207-215.
- C.F.S.D.A. 1994. Le fonctionnement du marché ovin au Maroc. Approche méthodologique et résultats de l'étude pilote au Moyen Atlas. Université Humboldt de Berlin GTZ - Projet Conseil /INRA - Viandes Rouges, 176 p.
- Chaarani B. 1987. Management and productivity of sheep flocks in Meknes province, Morocco, with special reference to abortion and lamb mortality. Thèse de doctorat ès sciences agronomiques, Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat.
- Chergaoui A. et Boulanouar B. 2002. Analytical synthesis of rangeland research in the middle atlas area of Morocco. Equilibre Agriculture-Environnement: enjeux, outils et perspectives du conseil agricole. Actes du Séminaire, Meknès, 6-7 mai 2002.
- Chergaoui A. et Boulanouar B. 2003. Caractérisation de la dégradation des terrains de parcours du Moyen Atlas: Cas d'un matorral à genêt (*Genista pseudo pillosa*) de Mijammouane (Communes Rurales d'Ireklaouen). Rapport Annuel INRA, 2002-2003.
- Costello D.F. and Schwan H.E. 1946. Condition and trend on Ponderosa Pine ranges in Colorado. U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Memo. 33 p.

- D.A.T. (Direction de l'Aménagement du Territoire). 2000. Le territoire marocain: état des lieux. Contribution au débat national sur l'aménagement du territoire, 128 p.
- D.P.A. d'El Hajeb. 2004. Monographie de la zone d'action de la DPA d'El Hajeb.
- D.P.A. d'Ifrane. 2004. Monographie de la zone d'action de la DPA d'Ifrane.
- D.P.A. de Boulmane. 2004. Avant-projet de développement du secteur agricole de la province de Boulmane, 33 p.
- D.P.A. de Khénifra. 2004. Monographie de la zone d'action de la DPA de Khénifra.
- D.P.A.E. 2002. Enquête élevage. Effectifs des bovins, ovins et caprins. Mars-Avril 2002.
- Direction de l'Elevage. 1993. Stratégie de développement des terres de parcours au Maroc. Phase 1 : Situation actuelle des terres de parcours. Volume 1. Inventaire des ressources fourragères, 97 p.
- Djouidi H. 1998. Situation actuelle et fonctionnement de l'élevage ovin chez les Ireklaouen. Approche méthodologique et résultats préliminaires sur trois sous-systèmes d'élevages. Rapport final de la phase de terrain (1995-1998) INRA – GTZ, 73 p.
- El Amiri B. 1999. Diagnostic des modes de reproduction chez la race ovine Timahdite du Moyen Atlas. Recommandations pour le développement et les axes de recherche futurs. Dans recherche orientée vers le développement. Boulanouar B., Mathess A. M. G. et Morkramer G., Eds, 1998 - 1999. 187 p.
- El Gharbaoui A. 1987. Les climats : Géographie physique et géologie. La grande encyclopédie du Maroc, volume 3, 231 p.
- El Himdy B. et Houssaini J. H. 1996. Les conditions d'hébergement hivernal des ovins au Moyen Atlas. GTZ- Projet Conseil et INRA – Programme Viandes Rouges. Meknès, 55 p.
- El Khamkhami S. 1988. Système de production des ovins et intensité de pâturage (Aït M'hamed, Moyen Atlas).
- Giri J. 1991. Industrie et environnement en Méditerranée. Evolution et perspectives. Plan bleu, fascicule 4, 115 p.
- Grenon M. 1993. Energie et environnement en Méditerranée. Enjeux et prospective. Plan bleu, fascicule 7. 168 p.
- Guessous F. 1991. Production fourragère et systèmes animaux. MARA/FAO, Edition Actes, 118 p.
- Hanson H. C. 1924. A study of the végétation of notheastern Arizona. University studies, University of Nebraska, July-October, Nos. 3 and 4.
- Heady F. Harold F. 1975. Rangeland Management. McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y. 460 p.
- I.A.V. Hassan II. 1989. Projet d'aménagement pastoral. Commune Rurale de Aïn-Leuh. 123 p.
- Jaritz G. et Bounejmate M. 1997. Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc. INRA, Rabat., 389 p.

- Joffré R., Hubert B. et Meuret M. 1992. Les systèmes agro-sylvo-pastoraux méditerranéens : Enjeux et réflexions pour une gestion raisonnée. Dossier MAB 10, UNESCO, France.
- Kabbali A. et Berger Y. M. 1990. Elevage du mouton dans un pays à climat méditerranéen. Le système agro-pastoral du Maroc. Manuel scientifique et technique. Actes Editions, Rabat.
- Lespinasse J. 1981. Milieu et troubles respiratoires des ruminants, INRA, Paris.
- Martin. J. 1981. Le Moyen Atlas Central, étude géomorphologique. Edition du Service Géologique du Maroc, Rabat, 445 p.
- Naïtlho A. et Müller N. 1993. Rapport préliminaire. Les contraintes du système d'élevage ovin/caprin du Moyen Atlas. INRA/GTZ, 60 p.
- Outmani A. 1999. A l'aube du troisième millénaire : Quel avenir pour la production animale. Terre et Vie, N° 40.
- Projet Boulmane 2005. Enquête diagnostique. Rapport préliminaire élaboré par l'équipe du projet du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Meknès, INRA / ICARDA, Meknès.
- Projet DRI-PMH, Khénifra, 2004. Enquête diagnostique. Phase I. Rapport préliminaire élaboré par l'équipe du projet du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Meknès, INRA – BIRD.
- Qarro M. 1985. Etude de la productivité du tapis herbacé des parcours de la zone d'Aïn-Leuh au Maroc. Moyen Atlas – plateau central. Thèse présentée pour l'obtention de doctorat es sciences. Faculté des sciences et techniques de Saint Jérôme, Aix Marseille, 257 p.
- Quezel P. 1980. L'homme et la dégradation récente des forêts au Maghreb et au proche orient. *Naturalia monspeliensia*, Numéro Hors Série, 147-152.
- Reynaud C. 1996. Transports et environnement en Méditerranée. Enjeux et prospective. Plan bleu, Fascicule 9, 180 p.
- Tozy M. 2002. Des tribus aux coopératives ethno lignagères. In : Mutations sociales et réorganisation des espaces steppiques. Mahdi Mohamme (Ed.), ENA-Meknès, INRA-Montpellier, LAS-Paris, 263 p.
- WWF (Mediterranean Programme Office). 2002. Un paysage pour l'homme et la nature. Le paysage vert du Moyen Atlas. En cours d'édition, 127 p.
- Zine-Filali R. 1978. Effets des hautes températures ambiantes sur quelques paramètres physiologiques et biochimiques chez le mouton. Thèse de Doctorat Vétérinaire, I.A.V. Hassan II, Rabat.

9

CONDUITE ACTUELLE DES TROUPEAUX OVINS ET VOIES D'AMÉLIORATION : CAS DU MOYEN ATLAS CENTRAL

B. El Amiri

Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional de Settat, Settat

- | | |
|--|---|
| 1. Généralités sur les systèmes d'élevage | 3.2. Compléments au parcours |
| 2. Conduite de la reproduction | 3.3. Alimentation en fonction des stades physiologiques |
| 2.1. Béliers | 4. Conduite de prophylaxie |
| 2.2. Brebis | 5. Conclusion s |
| 2.3. Agneaux | Remerciements |
| 3. Conduite alimentaire | Références bibliographiques |
| 3.1. Parcours et forêts | |
-

Le Moyen Atlas se caractérise par ses vastes étendues de parcours et ses immenses cédraies et chênaies, ce qui lui confère la particularité de zone sylvo-pastorale. Il est le berceau de la race Timahdite, issue du croisement entre le mouton de montagne et le mouton de race Tadla ou la race Beni Guil. La race Timahdite compte une population importante, soit plus de 1.500.800 têtes, ce qui représente 8,97% du cheptel ovine marocain (MADRPM, 1998) répartie en grands troupeaux de 50 à 300 têtes (58%) ou plus de 300 têtes (7%) (Guessous et al., 1989). Cette race (Figure 1) s'adapte bien à l'altitude et ses caractéristiques phénotypiques ont été largement décrites par Boujenane (1999). Elle est l'une des plus importantes au Maroc vu son rôle socio-économique et dans le maintien de la population rurale de la région. La brebis Timahdite fait actuellement l'objet d'un programme d'amélioration génétique dirigé par l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC). Par ailleurs, la race Timahdite a trouvé sa place même en dehors de son berceau puisqu'elle est utilisée avec succès dans le croisement industriel à double étage (El Fadili, 2001). Des informations sur l'utilisation extra berceau de cette race sont données dans les chapitres par M. El Fadili et Y. Birdaha et al. La Timahdite est actuellement considérée comme une race de choix pour la réalisation de ce type de croisement vu sa capacité de s'acclimater parfaitement dans les grandes régions céréalières du pays. En effet, elle intervient à côté de la race D'man pour augmenter la production de viande ovine au Maroc.



Figure 1. Animaux de race Timahdite dans leur environnement: brebis avec son agneau (à droite) et béliers (à gauche)

Dans le Moyen Atlas, la co-existence des ressources alimentaires agricoles, pastorales et forestières qualifie ce système d'agro-sylvo-pastoral. Dans ce système, la communauté pastorale traditionnelle gère son cheptel selon les connaissances traditionnelles et les contraintes écologiques locales. Ce n'est pas l'élevage des animaux en soi mais la combinaison des connaissances que les populations rurales ont de leur environnement et de la manière de gérer leur cheptel qui permet de préserver la diversité des animaux domestiques. En effet, les éleveurs traditionnels ont mis au point une multitude d'institutions et de mécanismes qui leur permet l'optimisation du potentiel de leurs animaux en fonction des contraintes liées à l'environnement. Certaines de ces pratiques sont très appropriées, d'autres controversées.

L'objectif de ce chapitre est de passer en revue la conduite des troupeaux ovins (reproduction, alimentation et prophylaxie) dans le contexte de l'élevage traditionnel du Moyen Atlas. Des voies d'amélioration seront alors proposées à la lumière des contraintes exposées.

1. Généralités sur les systèmes d'élevage

Il existe plusieurs systèmes de conduite des troupeaux (transhumants, sédentaires sur melk¹ et sédentaires sur collectif²) mais les dominants relèvent des systèmes transhumants. Ils se basent sur les pratiques traditionnelles d'élevage répondant au souci d'assurer pendant toute l'année des ressources suffisantes d'affouragement et d'eau. Les troupeaux se déplacent à l'intérieur du finage dont dispose chaque tribu. Ces déplacements sont guidés par les saisons entre les montagnes, plateaux et collines basses de l'*Azaghar*. Dans ces systèmes, on distingue

¹ *Terre privée*

² *Terrains de parcours utilisés collectivement par les ayants droit d'une communauté*

deux grands types de déplacements des troupeaux : *Takhamt tameziant* et *Takhamt tamekrant* (Djouidi, 1996).

La première expression qui signifie en dialecte "la petite tente" est pratiquée en fin d'hiver ou en automne. C'est un déplacement stratégique et provisoire qui vise la prospection et le choix des parcours en vue de préparer le lieu de campement pour le grand déplacement du printemps. La pratique de ce déplacement reste une décision individuelle du berger ou de l'éleveur. En général, le troupeau se compose d'animaux adultes pouvant supporter une longue marche en cas de tempête de neige. Le reste du troupeau, généralement constitué de brebis suitées ou en gestation avancée, reste dans la vallée. La seconde expression "*Takhamt tamekrant*" signifie "la grande tente" et désigne un campement estival relativement long (4 à 5 mois). Celui-ci se matérialise par l'installation de grandes tentes sur les parcours; c'est la vraie transhumance. Elle dure plus longtemps et le séjour sur parcours n'est pas interrompu. Elle débute en avril et le retour à la bergerie s'effectue généralement à partir du mois de novembre. La pratique de ce déplacement est une décision qui autrefois était collective mais à présent plutôt individuelle.

A côté de ce système transhumant, le système sédentaire sur *melk* est présent avec deux variantes. La première concerne les troupeaux de l'*Azaghar* et des vallées dont l'alimentation est basée sur l'utilisation des cultures fourragères, des jachères et des chaumes pour subvenir à leurs besoins. La seconde concerne les élevages dont les propriétaires disposent de terre *melk* près des forêts domaniales et des parcours collectifs.

2. Conduite de la reproduction

2.1. Béliers

Dans les élevages traditionnels du Moyen Atlas qualifiés d'élevages extensifs, les troupeaux disposent d'un nombre de mâles reproducteurs qui ne correspond pas aux normes dictées pour un tel système. En effet, si Kabbali et Berger (1990) recommandent 20 brebis/ bélier quand le reproducteur est un antenais et 25-30 quand il est adulte, Assal (1978) relève un ratio de 23, Narjisse (1987) rapporte un ratio variant de 10 à 64 et El Khamkhami (1988) trouve un ratio moyen de 26. Le non respect de ce ratio se traduit par une baisse de fertilité et par un nombre élevé de brebis vides. Par ailleurs, ces élevages utilisent des béliers produits dans l'exploitation (El Amiri, 1998). Les groupes qui évitent la consanguinité sont rares puisque la majorité des éleveurs n'y voient aucun inconvénient alors que l'effet dépressif de cette consanguinité se traduit par une baisse de vigueur qui diminue les caractères de reproduction (Chami, 1995). S'ajoute à cela le maintien en groupes des animaux de tous les âges et sexes

qui favorise la participation des jeunes agneaux mâles à la lutte. Le choix du bélier s'opère au sein du troupeau ou éventuellement dans le souk. Le principal critère retenu pour le choix du bélier est la conformation externe sans aucune considération des performances de l'animal ou de ses fonctions sexuelles. Le contrôle de la libido et de la qualité du sperme a montré une concentration de 2×10^9 spermatozoïdes/ml, une mobilité de 68% et une qualité optimale du sperme en mai, juin et juillet (Glatzel et Lahlou-Kassi, 1980). Cependant, cette qualité se trouve affectée par les fortes chaleurs d'été surtout pour les béliers conduits toute l'année sur l'*Azaghar*. Le déplacement des troupeaux vers les parcours de hautes altitudes est l'une des stratégies adoptées par les éleveurs transhumants pour échapper aux températures excessives, ce qui préserve la qualité du sperme des béliers. L'analyse démographique des mâles reproducteurs a montré une dominance des jeunes mâles de 2 dents (15 à 21 mois) et des adultes de 8 dents (El Amiri, 1998). Les jeunes antenais sont parfois considérés comme de vrais béliers de lutte alors qu'en réalité ils risquent de ne pas saillir un nombre suffisant de brebis. Des études de la puberté chez le mâle Timahdite ont montré que la première éjaculation survient à 52 semaines ; cependant le bélier ne peut assurer une bonne fertilité qu'après avoir atteint un âge d'au moins 18 mois. Le problème est d'autant plus grave que l'éleveur ne compte que sur de jeunes béliers pour faire reproduire son cheptel ce qui limite l'effet bénéfique de la sélection des béliers de reproduction. De même, l'importance des béliers à 8 dents dans les troupeaux de reproducteurs augmente le risque d'avoir une libido et une capacité de lutte réduites ainsi qu'un sperme de qualité moindre. Les éleveurs peuvent échapper à ces problèmes par l'application d'une réforme régulière et l'introduction d'un sang nouveau.

2.2. Brebis

Les performances de reproduction et de production des brebis et leurs produits ont fait l'objet de plusieurs études. Un résumé de ces recherches sur les performances de la race dans son environnement est présenté dans le tableau 1.

La conduite de la reproduction n'a pas tellement évolué dans les élevages traditionnels du Moyen Atlas, malgré le nombre élevé d'études et de projets dont elle a bénéficié : Projet Petits Ruminants, Aménagement Pastoral Timahdite et Ain leuh, Projet Moyen Atlas Central pour ne citer que ceux-là. En élevage extensif traditionnel, les éleveurs ne prennent aucune mesure pour la lutte, les femelles et les mâles n'étant jamais séparés durant toute l'année. Comme première conséquence de cette cohabitation, les agnelles sont pratiquement saillies dès qu'elles sont pubères (6 à 18 mois) selon leur saison de naissance. Dans certains cas, les agnelles sont saillies l'année même de leur naissance et mettront bas la campagne qui suit. Ces agnelles, n'ayant pas parfois atteint les 2/3 de leur poids adulte, sont appelées *Al Madlouma*, ce qui signifie qu'elles ont été mises à la lutte à un âge très précoce et l'appellation elle-même prouve que les éleveurs sont conscients de cette problématique.

Cependant, la conduite du troupeau dans un espace ouvert ne permettant pas la séparation des animaux ainsi que la présence permanente des béliers avec les agnelles entravent sa résolution. A ces contraintes s'ajoutent des problèmes d'ordre économique, étant donné que la séparation des animaux engendrerait des charges supplémentaires, surtout de gardiennage.

Tableau 1. Performances de reproduction et de production de la race Timahdite

Caractères	Observations	Valeurs Moyennes	Variabilité	Références
Puberté (mois)	Tardive	15	8 à 19	Lahlou-Kassi et Marie (1985)
Activité sexuelle (jours)	Étalée et maximale d'août à octobre	265	-	Marie et Lahlou-Kassi (1977) Lahlou-Kassi et Marie (1985)
Anoestrus post-partum (jours)	Long	160	60 à 250	Lahlou-Kassi et Marie (1985)
Fertilité (%)		88	76 à 100	Boujenane (1999)
Taux d'ovulation		1,09		Lahlou-Kassi et Marie (1985)
Prolificité	Faible		1,02 à 1,21	
Viabilité des agneaux (%)	Elevée à la naissance/ faible à 90 jours		87 à 93 jours 60 à 69 chez les éleveurs	Ben Lakhal (1983) Chaarani et al. (1991)
Poids des agneaux à la naissance (kg)			2,6 à 3,8	Ben Lakhal (1983); El Khamkhami (1988) Tijani et Boujenane (1993)
GMQ de 10 à 30 j (g/j)			144 à 147	Bourbouze (1974) Kabbali (1976) Bouiala (1977) Zari (1979)
GMQ de 30 à 90 j (g/j)			145 à 197	Lamraoui (1979) Ben Lakhal (1983)
Poids à 90 j (kg) des agneaux en extensif		13		El Khamkhami (1988)
Production laitière (kg)	Pesée avant et après tétée		65 à 75 en 10 semaines	Kabbali (1976) Zari (1979)

La seconde conséquence de cette cohabitation est l'étalement des agnelages sur une période allant de septembre à mai et le troupeau a ainsi une structure démographique hétérogène.

Selon les éleveurs, cette répartition des agnelages sur une si longue période est même très recherchée étant donné le rôle de trésorerie que joue l'élevage dans l'exploitation. Bien que les brebis mettent bas toute l'année, il existe des périodes de concentration des naissances en octobre pour les *Bekri* (*Ammenzou*), en janvier pour les *Wasti* (*Ammas*) et en mai pour les *Mazouzi* (*Ammazouz*) (Chaarani et Robinson, 1992). Plus récemment, un quatrième type d'agneaux, les *Mesch Alim* (les mangeurs de paille), présentant une concentration en juillet à été identifié (El Amiri, 1998). Comme celui des *Mazouzi*, il est le résultat d'une lutte de rattrapage. Les agnelages qui surviennent de décembre à février, appelés localement *Wasti* représentent 51% de tous les agnelages; ils sont alors exposés à la rigueur du froid et au déficit alimentaire et par conséquent ils sont marqués par de forts taux de mortalité. Par ailleurs, les naissances d'automne (*Bekri*) et celles de printemps (*Mazouzi*) représentent respectivement 31% et 14% (El Khamkhami, 1988). Raymond (1979) a trouvé une autre répartition avec un agnelage de printemps qui dure 51 jours avec 76% des mises bas dans la première moitié, alors que celui d'automne est très étalé avec 42,8% des mises bas concentrés dans la première moitié.

En année favorable, 30% de brebis mettent bas deux fois par an pour donner un *Bekri* et un *Mazouzi* (Raymond, 1979) ou un *Mesch Alim*. Bien que ce rythme de reproduction épuise la brebis, ces agneaux sont fortement recherchés par les éleveurs, notamment les *Bekri* puisqu'ils peuvent être vendus en début de campagne, période pendant laquelle l'éleveur a le plus de dépenses liées au travail de la terre, à l'achat de semences, etc. La réalisation d'un double agnelage annuel sur la totalité du troupeau reste impossible chez la race Timahdite en l'absence de traitement hormonal, malgré l'anoestus saisonnier peu intense de cette race. De même, l'application d'un rythme accéléré d'agnelage reste difficile à réaliser dans les conditions actuelles. En effet, l'intervalle entre agnelages est très long (300 à 360 jours) chez la brebis Timahdite et seulement 10 à 20 % peuvent agnelier 3 fois en deux ans. Ce type de production implique que la brebis est accouplée une fois tous les huit mois en contre-saison sexuelle, ce qui suppose l'utilisation de techniques d'induction des chaleurs.

2.3. Agneaux

Les nouveaux-nés sont nettoyés du reste des mucosités par leurs mères, présentés aux premières tétées du colostrum et retirés du reste du troupeau. Lorsqu'il fait particulièrement froid, les agneaux sont mis dans de très petits locaux fabriqués en pierre et couverts d'un tissu très épais (Figure 2 A). Le cordon ombilical n'est jamais désinfecté, la mamelle de la mère n'est inspectée que lorsqu'elle refuse d'être tétée. Sur parcours, les agneaux qui naissent sont transportés à la maison et restent enfermés (Figure 2 B) pendant la journée, tandis que leurs mères vont au pâturage avec le reste du troupeau. Cette pratique empêche l'établissement d'un lien étroit entre l'agneau et sa mère; et à leur retour du pâturage, les brebis ont bien

souvent des difficultés à reconnaître leurs agneaux, particulièrement si le troupeau est important. Les agneaux sont alors mal nourris (Kabbali et Berger, 1990).



Photos 2. Conduite des agneaux : A) local en pierre et couvert d'un tissu très épais ; B) Jeunes agneaux en bergerie

Les agneaux *Bekri*, lorsqu'ils naissent en début d'automne, n'ont pas souffert pendant la gestation parce que celle-ci correspond à la période estivale (chaume, parcours de haute altitude, forêt). En plus, lorsque l'automne est précocement pluvieux et l'hiver favorable, ces agneaux se développent bien, ce qui permet à une partie des brebis de rentrer précocement en lutte. Sur le plan économique, les *Bekris*, comme nous l'avons dit, se vendent mieux parce qu'ils arrivent sur le marché plus tôt que les autres et profitent mieux de l'abondance alimentaire printanière.

Les *Wasti* naissent en hiver, la période la plus défavorable aux plans climatique et alimentaire. C'est le type d'agneaux sujet à des mortalités élevées de 17,6 à 31,3% (Chaarani et al., 1991). Les *Mazouzi* naissent de femelles primipares ou d'une deuxième mise-bas de la même campagne, en fin de printemps ou en début d'été. Même s'ils ont des gains moyens quotidiens (GMQ) importants au début de leur vie, ils sont sujets à la sous-alimentation en période de sevrage et de croissance. Ils épuisent leurs mères et les empêchent d'entrer en lutte principale lors de la campagne suivante. Sur le plan de la commercialisation, ils ne peuvent être vendus que l'année suivante. Au plan de la reproduction, les femelles *Mazouzi* entrent tardivement en chaleur car elles n'expriment leur premier oestrus qu'à la saison sexuelle suivante, c'est à dire à l'âge de 14 à 15 mois. Les éleveurs ne laissent d'ailleurs jamais les femelles et les mâles *Mazouzi* comme reproducteurs; ceux-ci sont toujours choisis parmi les *Bekri*. Cependant, la question nécessite davantage d'investigations.

La mortalité des agneaux est l'une des contraintes majeures qui limitent la productivité des troupeaux du Moyen Atlas. En effet, le taux de mortalité enregistré entre la naissance et le sevrage est très élevé (23%) (El Amiri, 1998). La majorité des pertes ont lieu durant le mois post-natal (Assal, 1978). Elles sont directement liées à la rigueur du froid qui vient en premier

lieu puisque 35% des agneaux *Wasti* trouvent la mort avant l'âge d'un mois. Des études menées dans des petites exploitations de la région de Meknès montrent que l'hypo-nutrition est aussi l'une des causes majeures de mortalité suivie des maladies infectieuses dont principalement les entérites dues à *E. coli* (Chaarani, 1987). Dalton et al. (1980) ont rapporté que la sous-alimentation provoque 19% des mortalités totales des agneaux. Durant les premiers jours, les agneaux se trouvent privés du lait de leur mère pendant près de 12h par jour ce qui engendre un taux de mortalité de 21,4% entre la naissance et 10 jours (Chouli et Oukelmoun, 1983). La mortalité des agneaux peut avoir d'autres causes telles que les conditions environnementales et le système de gestion des troupeaux (alimentation, hébergement,...).

3. Conduite alimentaire

Les systèmes d'élevage au Moyen Atlas se basent sur une utilisation importante de la végétation pastorale, indifféremment de la saison. Durant toute l'année, les éleveurs ont recours à la combinaison de plusieurs sources alimentaires (les parcours et forêts, les jachères, les chaumes et la supplémentation) dont les unités fourragères (UF) gratuites forment la majeure partie. Bien que les pratiques individuelles d'élevage et les systèmes puissent varier, les élevages traditionnels présentent généralement une organisation complexe, associant des animaux de catégories diverses parfois nourris de différentes manières.

3.1. Parcours et forêts

Les parcours et les forêts restent la principale source d'alimentation malgré leur dégradation. En 1980, la contribution des parcours dans l'alimentation des ovins a été estimée en moyenne à 51% variant évidemment considérablement d'un type d'éleveur à un autre. Aujourd'hui, il serait difficile d'avancer un chiffre en l'absence de données objectives sur l'état de dégradation des parcours qui résulte de l'inefficacité de la gestion traditionnelle en place. Mais on sait au moins que cette utilisation souffre d'un ensemble de problèmes. "Tirer le maximum du parcours" telle est la devise de l'éleveur: profiter au maximum de l'herbe gratuite avec des effectifs qui augmentent sans cesse, sans souci pour le devenir de ce patrimoine. Parfois, le séjour des animaux toute l'année sur le parcours ne permet pas à la végétation le repos nécessaire à sa préservation. La diminution certaine du recouvrement a mis le sol à nu, d'où une forte érosion provoquant le dessèchement de la végétation. La productivité du cheptel se trouve ainsi touchée et les animaux sont loin d'exprimer leur potentiel. Cependant, compte tenu du fort développement de l'alimentation complémentaire (orge en grain, orge en vert, fourrages d'hiver...) il est certain que la part relative des apports pastoraux dans les élevages les plus performants a diminué.

Il y a quelques dizaines d'années, l'utilisation des parcours collectifs au Moyen Atlas était gérée sur un mode coutumier par la tribu. Il s'agit de l'*Agdal* (mode de faire valoir ancestral) qui est une pratique à la base des mouvements des troupeaux. Aujourd'hui, les usagers soulèvent plusieurs contraintes liées à cette organisation. La tribu ayant perdu son influence directe sur l'utilisation des parcours, il n'existe aucun mode de gestion de ces derniers. La mobilité des troupeaux et la durée du séjour sur les parcours collectifs n'est réglementée que par une décision individuelle de tout ayant droit ainsi que par les aléas climatiques telles que la chute de neige et la disponibilité en eau. L'*Agdal* est devenu rare et ne concerne que la partie Sud de la commune de Timahdite (tribu des Ait M'Hamed) qui l'applique encore pour les parcours de Lahrouch, d'Aïn Nokra et Felddi.

3.2. Compléments au parcours

Paille

La paille est l'aliment le plus utilisé dans la région surtout en période climatique difficile (octobre à janvier). Pendant cette période, les parcours ont une faible production, le climat est défavorable et les brebis sont en fin de gestation ou en période de lactation et donc leurs besoins en énergie (unités fourragères lait, UFL) et en matières azotées digestibles (MAD) sont élevés. Les éleveurs qui ne comptent que sur cet aliment condamnent la productivité de leurs troupeaux. C'est le cas des élevages de *Bekrit*, localité qui relève de la commune de Timahdite.

Foins et fourrages

Dans l'appellation "fourrages" les éleveurs du Moyen Atlas regroupent aussi bien les foins que les fourrages verts pâturés. La vesce-avoine est l'espèce fourragère la plus utilisée pour l'obtention du foin. Celui-ci a le plus souvent une valeur nutritive faible résultant d'une coupe tardive en mai-juin. Sa coupe est surtout réalisée pour éviter qu'il soit abîmé par les pluies tardives et les orages et non par souci de sa qualité nutritive. Il est surtout utilisé sous forme de complément à la paille et aux aliments concentrés en période de soudure, en cas de neige ou de fortes pluies.

A côté, l'orge de déprimage "*Aglass*" est le principal fourrage vert utilisé par les ovins. La plantation d'une petite superficie d'orge verte à côté de la maison est une pratique courante et une mesure de sécurité pour des circonstances particulières. Le semis se fait précocement à la suite des premières pluies d'automne. Les terres plantées se trouvent à proximité des enclos des animaux et sont fortement fertilisées. L'orge fourragère est pâturée sur pied, elle n'est jamais coupée et donnée à l'auge. Exploitée ainsi à l'état jeune, l'orge en vert a une bonne digestibilité et une valeur alimentaire élevée. Elle est surtout utilisée par les agneaux et agnelles *Bekri* afin de leur assurer une bonne croissance.

Jachère

La jachère représente un refuge pour les animaux quand les conditions climatiques sont difficiles et l'installation du berger avec le troupeau sur les parcours collectifs est problématique. En outre, la période d'utilisation des jachères coïncide avec les périodes d'agnelage et sert à alimenter le troupeau des brebis ayant mis bas. Les éleveurs partagent le troupeau en brebis allaitantes qui sont conduites sur les jachères près de la propriété et en brebis gestantes ou vides qui sont conduites sur parcours collectifs. Ainsi les périodes de forte utilisation des jachères sont octobre-novembre qui coïncident avec les agnelages *Bekri* et février-mars qui coïncident avec les agnelages *Wasti*.

Chaumes

Les chaumes sont constitués de débris de tiges, de feuilles, d'épis et par la repousse d'une adventice riche. Elles sont pâturées essentiellement durant la période de juin à octobre et parfois leur utilisation peut s'étendre même à novembre (Hilali, 1995). Ils sont utilisés pour faire profiter les animaux des grains qui restent de la moisson puisque ce sont généralement ces derniers qui disparaissent en premier lieu. Ils servent, par ailleurs, à faire entrer les brebis en chaleur, à se faire des réserves et à surmonter la disette automno-hivernale. Cependant, les chaumes sont très peu valorisés car lorsqu'ils sont disponibles, la majorité des éleveurs préfèrent profiter de l'herbe et de l'eau disponible dans les parcours de haute montagne. Souvent, ils sont réservés aux brebis ayant donné des agneaux *Mazouzi* ou *Mesch Alim*. Quand des brebis en fin de gestation ou en lutte sont conduites sur chaume, aucune autre complémentation ne leur est attribuée.

Supplémentation

A la fin de l'automne et en hiver, une période de très faibles apports alimentaires coïncide avec la mise bas et l'allaitement provoquant ainsi des problèmes de mortalité des agneaux. Pour minimiser ce risque, les éleveurs ont recours à la supplémentation. Dans ce cas les aliments les plus utilisés sont l'orge et le son combinés à la paille et parfois à des fourrages de qualité médiocre. D'autres aliments tels que les tourteaux, le maïs, la pulpe sèche de betterave ainsi que les aliments composés ne sont que très peu utilisés. Les quantités moyennes des différents aliments sont exprimées par une unité de mesure traditionnelle qui est la *gamila*³.

³Un outil de mesure traditionnel correspondant à 1,3 kg d'orge, définie comme étant le volume d'un cône tronqué

3.3. Alimentation en fonction des stades physiologiques

Préparation des brebis et des béliers à la lutte

Il est bien démontré que chez les brebis, le "flushing" réalisé trois semaines avant la lutte, augmente les ovulations multiples de 20% (Foote et al., 1959). De même un certain "flushing" du bélier est indispensable avant la lutte. En effet, le bélier a besoin d'une période d'au moins deux mois pour la préparation d'un sperme de qualité. La préparation des brebis à la lutte en terme de supplémentation est quasiment absente. L'éleveur considère le choix de bons sites de pâturage comme un moyen de préparation des animaux à la lutte. Pour le bélier cette pratique est renforcée d'août à mars par un apport de concentrés tels que l'orge, le son et l'aliment composé mélangés à parts égales. Toutefois certains éleveurs préfèrent des mélanges de type 2/3 d'orge et le 1/3 restant étant composé des autres ingrédients. La quantité moyenne de supplément distribué est de 770 g avec des extrêmes variant entre 300 et 1250 g. L'analyse des rations distribuées aux béliers a montré un grand gaspillage d'énergie et d'azote.

Supplémentation des brebis en fin de gestation et en lactation

Dans les élevages du Moyen Atlas, la supplémentation concerne exclusivement les brebis agnelant en automne et en hiver. A l'analyse, les rations distribuées à cette catégorie présentent une carence en calcium et en phosphore (El Amiri, 1998). Le déficit devient plus prononcé au cours des dernières semaines de gestation. Les rations de supplémentation utilisées, aussi bien en fin de gestation qu'en période de lactation, montrent que l'orge est l'aliment principal. Cependant, nous retrouvons l'utilisation d'autres aliments tels que le son et l'aliment composé. Dans ces rations, l'orge est soit incorporée avec la même proportion que les autres aliments de la ration ou à une proportion de 2/3. Les quantités distribuées varient de 300 à 530 g et de 340 à 840 g par tête et par jour respectivement pour les périodes de fin de gestation et de lactation.

Supplémentation des agneaux

La supplémentation des agneaux diffère selon leur saison de naissance. Ce sont surtout les agneaux Bekri et Wasti qui sont les plus concernés par cette supplémentation. Déjà, de 27 à 45 jours, ces agneaux reçoivent une supplémentation même en faible quantité, variant de 120 à 150 g par tête et par jour. Cette période est perçue par l'éleveur comme une période d'adaptation des agneaux à l'aliment concentré. La vraie période de supplémentation s'étend d'octobre-novembre jusqu'en mars et peut aller à avril-mai en cas de sécheresse. Au-delà de 45 jours, la supplémentation passe du simple au double, correspondant à des quantités moyennes de 230 à 310 g par tête et par jour. L'alimentation de ces agneaux est basée essentiellement sur l'orge, le son et l'aliment composé. Le tourteau de tournesol et le maïs font parfois partie des ingrédients de la ration. Le choix d'un aliment est conditionné par sa disponibilité dans l'exploitation et par la proximité des lieux d'approvisionnement. Cette

supplémentation vient compléter l'apport des parcours, des jachères, des forêts ou de l'orge de déprimage ("kssil" ou "Aglass").

Par contre, l'alimentation des Mazouzi repose essentiellement sur le lait de leur mère et sur les apports de parcours. En année normale, les agneaux Mazouzi et leurs mères sont conduits sur chaumes et comptent beaucoup sur les graines qui y sont disponibles. Ce n'est qu'en mauvaise année que ces agneaux sont supplémentés à partir d'août - septembre.

Préparation des animaux destinés à la vente

Les animaux destinés à la vente sont composés de diverses catégories puisqu'on y trouve des antenais, des agneaux, des agnelles ou de vieilles brebis. Généralement les vieilles brebis ne reçoivent pas de supplémentation. Les éleveurs attendent que les parcours soient en bon état pour que ces animaux prennent du poids et soient vendus. Si une supplémentation est apportée, elle consiste en un apport d'orge et de son étalé sur une période de 2 à 3 mois avant la vente.

Dans le cas des agneaux, une majorité d'éleveurs compte sur la supplémentation pour l'engraissement et la préparation à la vente. Les rations les plus utilisées sont composées d'orge et de son. Cependant, d'autres aliments tels que le tourteau de tournesol, la vesce-avoine, le maïs, le triticales, la fève et l'aliment composé peuvent faire partie des rations distribuées. Quand tout ou certains de ces aliments sont associés pour former une ration, ils sont le plus souvent associés dans des formes qui tendent à favoriser l'orge par rapport aux autres ingrédients ou incorporés avec les mêmes proportions. Les quantités moyennes de mélange distribuées vont de 230 à 290 g/tête jour (El Amiri, 1998). La période et la durée d'engraissement dépendent ainsi des prix au souk, du poids des agneaux et de la disponibilité de l'herbe sur parcours afin de réduire les charges par kg de viande produite.

4. Conduite de prophylaxie

Les taux de perte en système d'élevage traditionnel sont souvent élevés aussi bien chez les jeunes que chez les adultes. Les principales causes de ces pertes sont les pathologies dues au manque d'hygiène et au mauvais suivi des animaux malades. Le maintien d'un minimum d'hygiène est difficile en élevage traditionnel du Moyen Atlas. Si le nettoyage est possible, la désinfection des locaux est quasiment impossible. Les délivres, les avortons, les morts-nés ou ceux qui meurent juste après la mise-bas, ne sont ni écartés, ni enfouis ni brûlés mais mangés par les chiens ou jetés sur un tas de fumier s'ils ne restent pas dans la bergerie. L'isolement des animaux malades exige des locaux supplémentaires. Les élevages sont ouverts et les troupeaux se mélangent dans le parcours. Et si une pathologie atteint un troupeau elle gagne très vite tous les animaux. Elle réduit la productivité et conduit à une mortalité rapide, ou une évolution lente mais dont les conséquences pèsent lourd sur l'économie de l'élevage. Dans leur forme la plus simple ces maladies peuvent être maîtrisées mais la négligence et la

complication peuvent aggraver la situation. A titre d'exemple, l'impact du parasitisme se reflète sur la mortalité, la croissance des agneaux, la production laitière, la production de la laine, la fertilité et la prolificité. Tabarani (1990) indique que la fasciolose est responsable d'une mortalité allant de 4 à 8%. D'autres auteurs montrent que l'infestation par *Ostertagia circumcincta* entraîne une diminution de la prise alimentaire et un retard de la croissance des agneaux. Elle engendre aussi une diminution de la production laitière de 8% pendant toute la période de lactation.

Les maladies les plus répandues dans les élevages du Moyen Atlas sont les strongyloses digestives (*Lghoch; Misdid-Iserman*), les strongyloses respiratoires (*Riya; Misdid-Nourin*), la fasciolose (*Fartout; Aferslam*), la monieziose (*Sinta*) Nbail (*Oufoughen*), la coenurose (*Jnoun; Tiwigla*), les entérotoxémies (*Bouglib, L'Merrara, Raâch*), les diarrhées infectieuses (*Shal-Asram*) et virales et la colibacillose d'*E. coli*.

D'une manière générale la couverture sanitaire des troupeaux est presque absente. Cette situation est attribuée d'une part au maigre apport du service public qui se limite surtout aux compagnes de vaccination contre les maladies réputées légalement contagieuses et d'autre part, à l'absence de volonté chez l'éleveur pour appliquer des programmes de prophylaxie efficaces et spécifiques à sa région avec un souhait de maîtriser les charges de son élevage.

5. Conclusions

Dans les systèmes traditionnels du Moyen Atlas, l'éleveur organise et décide de la conduite de son troupeau et dispose d'un éventail de techniques et de pratiques pour utiliser au mieux son milieu. Cependant, ces pratiques ne sont pas toujours rationnelles et affectent généralement la production des troupeaux. Certaines contraintes restent à lever et certaines stratégies méritent d'être revues pour aller de l'avant. Rappelons que la mauvaise maîtrise de la conduite de la reproduction apparaît claire à travers la présence permanente des béliers au sein des troupeaux, l'utilisation de béliers issus du même troupeau, la mise en reproduction des agnelles à un âge précoce et surtout à un état corporel médiocre, les agnelages échelonnés compliquant la gestion des troupeaux, l'absence de critères objectifs de choix des reproducteurs et de leur réforme. S'ajoute à cela l'absence de préparation des animaux à la lutte car même quand l'éleveur considère que le choix de bons sites de pâturage comme une pratique de préparation à la lutte, la question sur la qualité de ces parcours reste posée. Par ailleurs, la préparation des animaux à différents stades (fin de gestation, lactation) est inappropriée. Pour pallier ces problèmes, la préparation à la lutte est une nécessité de premier ordre puisqu'elle a un effet très significatif sur les composantes les plus importantes de la productivité à savoir la fertilité et la productivité du troupeau. Cette préparation consiste d'abord à procéder à un tri au niveau du troupeau pour écarter les brebis très âgées ou ayant déjà présenté des problèmes répétés d'infécondité, d'avortement ou d'allaitement et les

agnelles très jeunes et celles ayant un poids inférieur à 30 kg. Une fois les femelles à mettre en lutte identifiées, elles doivent recevoir un complément alimentaire 3 semaines avant et 3 semaines après la période de lutte. De même, la préparation des béliers concerne l'utilisation de mâles qui ne sont pas produits de l'élevage, le renouvellement régulier (tous les deux ans), la prévision d'un nombre de béliers à raison d'un pour 25 à 30 brebis au maximum. Pour l'optimisation des performances de production, l'introduction de béliers sélectionnés de race Timahdite améliore la conformation et la vitesse de croissance des produits. Avant de lâcher les béliers pour la lutte (6 à 8 semaines) et durant toute la période de lutte, ils doivent bénéficier d'un complément composé correspondant exactement à leurs besoins. Ensuite, la préparation des mises bas et de l'allaitement doit débuter au cours des 6 dernières semaines de la gestation et s'étendre jusqu'au deuxième mois de d'allaitement. Les brebis doivent ainsi recevoir un complément de l'ordre de 300 g d'orge, 250 g de tourteau de tournesol et 20 g de CMV, par brebis et par jour. Pour que les jeunes puissent réaliser une bonne croissance, ils doivent bénéficier d'un creep-feeding (composé de 60% d'orge, 38% de tourteau de tournesol et 2% de CMV à raison de 150 à 200 g/tête/j) à partir de la quatrième semaine d'âge jusqu'au sevrage réalisé à l'âge de 3 mois. Immédiatement après le sevrage, il est plus rentable de séparer les mâles des femelles et de les mettre à l'engraissement pendant 2 à 3 mois pour les vendre à un prix intéressant.

Les possibilités de correction alimentaire dans ces régions sont théoriquement nombreuses. Cependant, en pratique, leur réalisation se heurte à de nombreuses contraintes. Les conditions d'amélioration pastorale telles le respect de la charge à l'hectare, la rotation de pâturage, la mise en défens des zones en dégradation, le retour à la pratique de l'*Agdal*, l'installation de cultures et d'arbustes fourragers à croissance rapide et à valeur alimentaire bonne peuvent représenter des voies d'amélioration. Par ailleurs, l'introduction d'autres espèces fourragères, l'amélioration de la qualité des foins et des fourrages, le choix du stade de coupe, l'augmentation des superficies réservées aux cultures fourragères et la pratique d'un stockage de foin et d'ensilage représentent un grand intérêt pour l'amélioration et la stabilisation des disponibilités alimentaires dans la région et devraient permettre de présenter une alimentation de bonne qualité, économique et efficace. Généralement, la supplémentation des brebis ainsi que celle des béliers est mal raisonnée. Si la première souffre d'un déficit, la seconde au contraire se caractérise par un gaspillage. Les éleveurs savent quand supplémenter, mais sont mal informés sur les quantités de concentré à apporter, sur la valorisation de la supplémentation en termes nutritionnels et sur le choix judicieux des aliments à utiliser tout en présentant des rations de supplémentation économiques. Le plus souvent la ration de supplémentation est composée d'orge et de son alors qu'il est possible d'introduire dans ces rations des aliments à même prix et à valeur nutritive compétitive.

Sur le plan de la prophylaxie, il serait judicieux d'adopter le programme de l'ANOC étant donné que c'est un programme adapté à la race Timahdite et à la région avec l'implication des services vétérinaires pour un suivi régulier.

Remerciements

Je tiens à remercier Mme H. Djoudi, le Dr. K. Ounabi, les techniciens ANOC, la DPA d'Ifrane qui m'ont facilité la découverte d'un si vaste terrain qu'est le Moyen Atlas. Mes vifs remerciements vont aux éleveurs des trois communes (Aïn Leuh, Irklaouen et Timahdite) de la province d'Ifrane qui ne m'ont refusé aucune aide, au Dr. F. Nassif, et à Mme R. Noucaïri pour leurs critiques et suggestions.

Références bibliographiques

- Assal A. 1978. Analyse du système de production ovin dans la tribu des Aït Arfa du Guigou (Commune Rurale de Timahdite). Mémoire de fin d'études, ENA, Meknès.
- Ben Lakhel M. 1983. Interprétation des performances de croissance, et de reproduction des ovins de races locales conduites en race pure et en croisement à la ferme I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Bouiala M. 1977. Etude de la production laitière et de la croissance des agneaux chez les Races Timahdite et Bni-Hsen. Mémoire de 3ème cycle en productions animales. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Boujenane I. 1999. Les ressources génétiques ovines au Maroc. Actes Editions, Rabat.
- Bourbouze A. 1974. Les troupeaux ovins de la race locale de la ferme d'application de l'institut Agronomique. Hommes, Terre et Eaux, 12: 97-117.
- Chaarani B. 1987. Management and productivity of sheep flocks in Meknès Province, Morocco, with especial reference to abortion and lamb mortality. Thèse de Doctorat ès Sciences Agronomiques. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Chaarani B., Robinson R.A. and Johnson D.W. 1991. Lamb mortality in Meknes province (Morocco). Preventive Veterinary Medicine, 10:283-289.
- Chaarani B. and Robinson R.A. 1992. Sheep flock productivity and management in Meknes province, Morocco. Small Ruminant Research, 8:1-12.
- Chami A. 1995. Effets d'hétérosis sur les performances de croissance et de viabilité des agneaux et de reproduction des brebis de races Sardi et Beni Guil. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, I.A.V. Hassan II, Rabat.

- Chouli A. et Oukelmoun M. 1983. Contribution à l'étude de croissance et des carcasses des races ovines marocaines conduites en race pure et en croisement. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Dalton D.C., Knight T.W. and Johnson D.L. 1980. Lamb survival in sheep breeds on New Zaland hill country. *N. Z. J. Agric. Res.*, 23 : 167-173.
- Djouidi H. 1996. Conduite actuelle des troupeaux ovins sur parcours et forêt dans le Moyen Atlas. Phase pilote méthodologique Ireklaouen. Rapport annuel INRA 1995, INRA, Rabat.
- El Amiri B. 1998. Diagnostic des conduites de reproduction chez la race ovine Timahdit du Moyen Atlas. Rapport de titularisation à l'INRA, INRA, Rabat.
- El Fadili M. 2001. Performances zootechniques et génétiques des races de mouton marocaines D'Man et Timahdite en race pure et en croisement. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences Vétérinaires de l'Université de Liège, Belgique.
- El Khamkhami A. 1988. Système de production des ovins et intensité de pâturage (Aït M'Hamed Moyen Atlas). Mémoire de 3ème cycle. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Foote W.C.A , Pope A.L , Chapman A.B. and Casida L.E. 1959. Reproduction in the yearling ewe as affected by breeds and sequence levels. I. Effects on ovulation rate and embryo survival. *J. Anim. Sci.*,18:453.
- Glatzel P. and Lahlou-Kassi. A. 1980. Gonadal development, puberty production of sperm and influence of semi castration in Moroccan sheep breeds. IXth international congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Madrid (16-20 juin).
- Guessous F., Boujnenane I., Bourfia M. and Narjisse H. 1989. Sheep in Morocco. FAO, Small ruminants in the near east. Vol III: North Africa. Animal production and health paper 74., FAO, Rome.
- Hilali N. 1995. Valorisation des chaumes de blé par les brebis: influence de la conduite alimentaire sur les performances de la production et de la reproduction. Mémoire de 3ème cycle. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Kabbali A. 1976. Etude de la production laitière et de la croissance des agneaux de brebis Timahdite et Beni Hsen. Influence du niveau énergétique après mise-bas. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Kabbali A. et Berger Y.M. 1990. L'élevage du mouton dans un pays à climat méditerranéen, le système agro-pastoral du Maroc. Actes Editions, Rabat.
- Lahlou-Kassi A. et Marie M. 1985. Sexual and ovarian function of the D'man ewe. In: Genetic of Reproduction in Sheep, R.B. Land and D.W. Robinson (eds), Butterworths, London, 245-260.
- Lamraoui A. 1979. Bilan de croissance et de reproduction des ovins de races locales à la ferme d'application du Gharb. Thèse Doct. Vét. I.A.V. Hassan II, Rabat.

- MADRPM. 1998. Recensement général de l'agriculture, Résultats préliminaires. Direction de la Programmation et des Affaires Economiques, Rabat.
- Marie M. et Lahlou-Kassi A. 1977. Etude de quelques paramètres de la reproduction des brebis de race Timahdite. *Hommes, Terre et Eaux*, 25 :23-29.
- Narjisse H. 1987. Suivi d'un échantillon de troupeaux ovins dans la commune rurale de Timahdite. Résultats non publiés.
- Raymond F. 1979. Observation sur l'anoestrus post-partum des brebis de race Timahdite. *Homme, Terre et Eau*, 32 : 85-92.
- Tabarani A. 1990. Lutte contre les maladies parasitaires des ovins au Moyen Atlas (région de Timahdite). Mémoire de 3ème cycle, I.A.V. Hassan II Rabat.
- Tijani A. et Boujenane I. 1993. Estimation des paramètres génétiques et phénotypiques des performances de croissance des agneaux de race Timahdite. Analyse des performances de croissance et de reproduction chez les ovins de race Timahdite dans l'UREO de sidi Aissa et les troupeaux de sélection. Mémoire de 3ème cycle, I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Zari Y. 1979. Bilan de 3 années d'essai sur la production laitière des brebis Timahdite et Beni Hsen. Mise en place d'un contrôle de croissance des agneaux dans la région des Moghrane. Mémoire de 3ème Cycle Agronomie, I.A.V. Hassan II, Rabat.

10 L'ELEVAGE OVIN EN BOUR DEFAVORABLE : CARACTERISTIQUES, ATOUTS ET CONTRAINTES

O. Tarhzouti ¹, B. Boulanouar ² et M. Sibaoueih ³

¹ Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional de Tadla, Afourer

² Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales, Rabat

³ Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional de Settat, Settat

1. Caractéristiques

2.4. Fabrication de blocs alimentaires

2. Alternatives d'amélioration

2.5. Plantation d'arbustes fourragers

2.1. Traitement de la paille à l'urée

2.6. Autres possibilités

2.2. Supplémentation des chaumes

3. Conclusions

2.3. Culture de l'orge

Références bibliographiques

Le système de production ovin agro-pastoral est fortement représenté dans le bour défavorable. Ce système, comme son nom l'indique, s'appuie conjointement sur des ressources alimentaires issues de la production agricole et sur celles issues de l'espace pastoral. Dans l'espace aride et semi aride, ce système est localisé principalement dans les régions céréalières en bour et il est à caractère semi extensif se caractérisant par des performances supérieures à celles du système pastoral, ce qui est conforme au potentiel plus élevé du milieu. Ce système peut allier à différents degrés un élevage à vocation naisseur et un élevage d'embouche. Dans la réalité, et bien que qualifié d'agro-pastoral, le calendrier alimentaire s'articule sur trois périodes : les chaumes de juin à octobre, les pailles stockées de céréales de septembre à mars et les jachères et parcours de janvier à mai.

Globalement, le constat varie d'une région à l'autre quant à la contribution des deux composantes (agricole et pastorale) à la couverture des besoins du cheptel. Le système a connu une dynamique à travers le temps avec comme corollaire la réduction de la part des ressources pastorales au profit des ressources tirées de l'agriculture. L'équilibre entre l'espace agricole et pastoral se trouve de nos jours fortement remis en question. La dégradation des ressources pastorales (charge élevée et séjour de plus en plus long du cheptel), la culture des céréales (en particulier l'orge) sur les terrains marginaux, la dépendance de plus en plus prononcée de l'alimentation procurée sur le marché ou auto produite et l'absence d'une

véritable intégration de l'élevage avec la production agricole sont autant d'indicateurs de ce déséquilibre. Des performances faibles du cheptel sont la conséquence d'une telle situation, même si elles sont supérieures à celles du système pastoral. Techniquement, le développement de ce système passe par une meilleure intégration de l'élevage et de l'agriculture sur l'espace agricole, voire même une intensification raisonnée. Cette intégration devra soulager la ressource pastorale en permettant sa régénération et en offrant la possibilité à des actions d'amélioration pastorale d'exprimer leur effet. Une panoplie de résultats de recherche fournit de nombreux éléments sur lesquels peut s'appuyer la conception de variantes de production techniquement plus performantes.

Cependant, l'adoption de telles variantes nécessite un cadre politique et institutionnel à même de stimuler une dynamique dans laquelle est assurée une intégration agriculture-parcours, où l'élevage ovin joue un rôle primordial pour une gestion durable des ressources naturelles impliquées.

La liste des références bibliographiques reprend divers travaux écrits sur le sujet.

1. Caractéristiques

Au Maroc le système agropastoral du bour défavorable, situé à l'étage bioclimatique semi-aride à aride, couvre une superficie totale de 4,7 millions d'hectares environ dont 60 % de surfaces agricoles utiles (SAU), 20 % de parcours, 14 % de forêts et 6 % de terres incultes. Dans les zones concernées par ce système, il y a une étroite intégration entre la production végétale basée essentiellement sur la céréaliculture, qui occupe annuellement près de 66% de la SAU avec une large dominance de l'orge et l'élevage ovin qui représente 25% du cheptel national et constitue la composante principale des revenus des agriculteurs. Cependant, la fréquence des sécheresses, qui est devenue un phénomène structurel, plutôt que conjoncturel dans ces zones, a eu des effets néfastes sur l'espace agricole (chute des rendements des cultures pratiquées et difficultés de diversification) et sur le plan environnemental (dégradation des ressources naturelles) ce qui se traduit par une raréfaction intense des ressources fourragères et fait que l'élevage se trouve face à une situation de disette alimentaire structurelle qui affecte sa productivité et donc sa rentabilité.

En effet, au cours des années peu marquées par des sécheresses graves d'avant 1980, les ressources fourragères disponibles pour l'alimentation des ovins étaient constituées de l'orge déprimée, de la jachère et des parcours (qui étaient de qualité satisfaisante) comme aliments verts couvrant la période entre décembre et avril (période d'agnelage, d'allaitement et de croissance des agneaux). Les chaumes prenaient le relais pendant l'été pour la période de lutte, suivis de la paille entre septembre et décembre, période de soudure pendant laquelle les brebis en fin de gestation recevaient une supplémentation à base essentiellement d'orge grain.

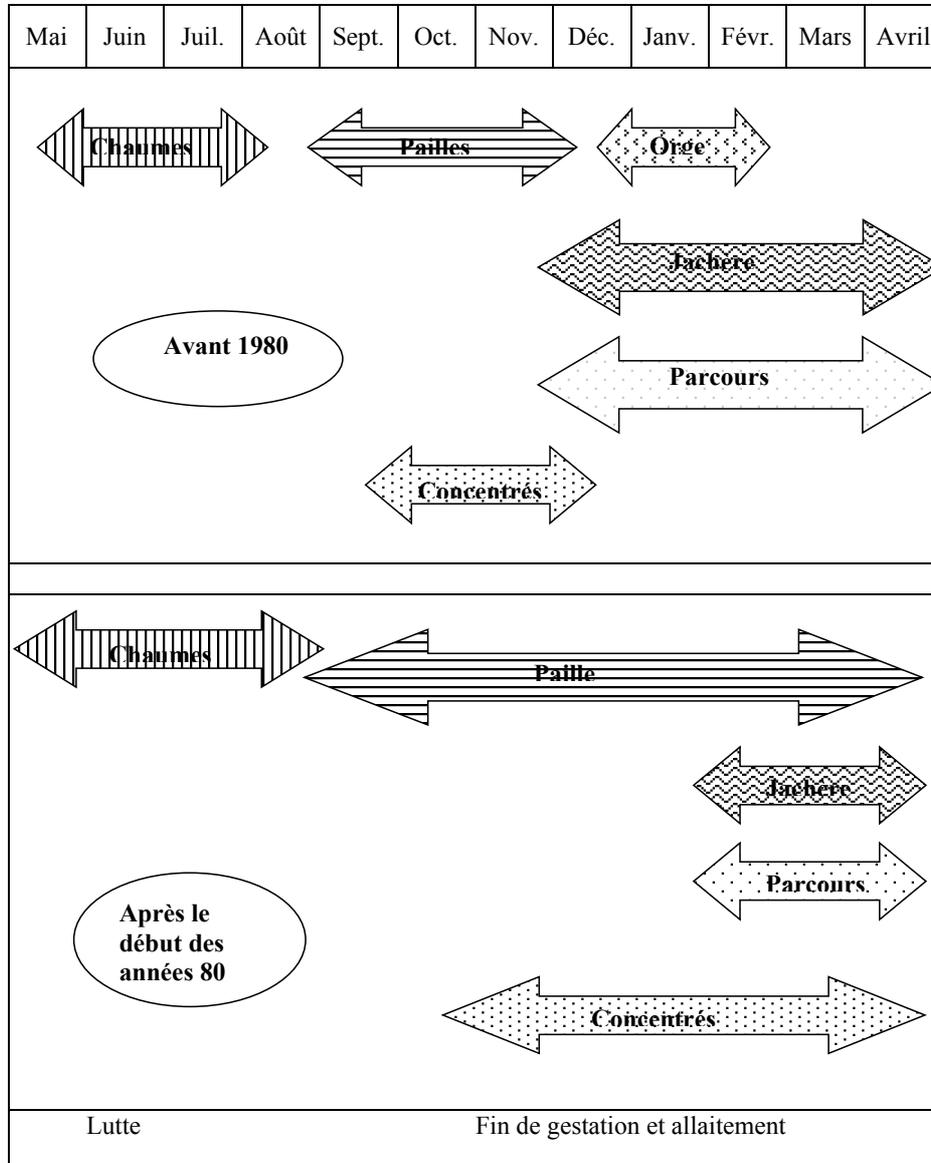


Figure 1. Calendrier alimentaire avant et après les sécheresses récurrentes depuis le début des années 80

Avec les sécheresses du début des dernières décennies, qui sont devenues de plus en plus fréquentes, on assiste à une transformation marquée du calendrier alimentaire (figure 1) suite à la détérioration de la productivité et de la qualité des jachères et des parcours aggravée par

le surpâturage et suite aux difficultés de réussir le déprimage de l'orge. Les chaumes et la paille, caractérisés par une faible valeur alimentaire, constituent alors l'essentiel de la ration alimentaire durant une longue période de l'année (mai-février) et l'utilisation des concentrés pour couvrir les besoins des animaux est très limitée, voir impossible à cause des prix élevés et de la faible trésorerie des exploitations. Une telle situation, aggravée par la non maîtrise des règles générales de la conduite des troupeaux (rationnement, reproduction et prophylaxie), se traduit par une faible productivité des troupeaux et a de graves répercussions sur la rentabilité économique de l'activité d'élevage qui voit, au même titre que la production végétale, sa durabilité économique et écologique menacée.

Cependant, l'état actuel du système peut être améliorée par l'adoption de certaines innovations techniques portant sur la diversification et la valorisation combinée des ressources alimentaires existantes. Toute amélioration doit passer nécessairement par des actions portant sur les deux espaces qui composent le système : agricole et pastoral. D'autres axes d'intervention porteront sur l'amélioration de la conduite du troupeau (génétique, reproduction) et sont décrits dans les chapitres par Chentouf M. et al. et par Chikhi A. et Boujenane I. Dans la suite de ce chapitre nous mettons l'accent sur une panoplie d'acquis des recherches qui fournissent plusieurs éléments sur lesquels peuvent s'appuyer la conception de variantes de production techniquement plus performantes tout en maîtrisant les coûts. Certaines de ces techniques peuvent présenter un intérêt pour d'autres systèmes intégrant agriculture et pastoralisme (système agro-pastoral en Bour atlantique intermédiaire et système agro-sylvo-pastoral). Cependant, l'adoption de telles interventions sur le terrain nécessite à chaque fois un effort d'adaptation et un cadre institutionnel et politique favorable.

2. Alternatives d'amélioration

2.1. Traitement de la paille à l'urée

Depuis le début du siècle dernier, différents traitements chimiques, physiques et enzymatiques ont été étudiés par un grand nombre d'auteurs à travers le monde dans le but d'améliorer la valeur alimentaire des pailles. Parmi ces procédés, le traitement à l'ammoniac ou à l'urée s'avère des plus intéressants sur le plan de son application et du résultat obtenu. Mais dans les conditions marocaines, seul le traitement à l'urée est accessible grâce à la disponibilité de l'urée à un prix relativement abordable et grâce à la facilité de sa manutention et de son utilisation (Boulanouar, 1994).

De nombreux travaux ont montré que le traitement de la paille à l'urée (4,5 à 5% d'urée avec 40% d'eau) améliore sa valeur alimentaire et lui permet de couvrir les besoins d'entretien des animaux. En effet un traitement réussi peut permettre des améliorations de l'ordre de 100% de

la teneur en azote, de 23% de la valeur énergétique et de 50% des quantités ingérées. Comme il peut permettre aussi une économie non négligeable de la paille en évitant le refus de 10 à 20% de celle ci par les animaux.

Cependant, l'intérêt du traitement de la paille reste conditionné par le coût de son application et par le type de régime où la paille traitée est incorporée. Les études se rapportant à ce sujet permettent de conclure que le traitement de la paille à l'urée ne peut être préconisé que dans des conditions de coût compétitif (0,18 Dh/kg au plus) et lorsque la part de la paille dans la ration dépasse les 50% et celle du concentré est inférieure à 30% (Projet GCP/INT/523/FRA). Les données du tableau 1 montrent que l'effet du traitement de la paille est masqué par la part importante du concentré dans la ration et la figure 2 montre diverses applications de cette technique.

Tableau 1. Effet du traitement de la paille sur les performances des brebis en production (Tarhzouti et Boulanouar, 1995)

		fin de gestation	début de lactation	fin de lactation
Quantité ingérée /brebis/j (kg)	Concentrés	250 g d'orge 250 g de TTS	400 g d'orge 300 g de TTS	350 g d'orge 250 g de TTS
	PNT	443 (53%)	525 (57%)	666 (47%)
	PTU	490 (51%)	581 (55%)	754 (44%)
	PPDS (0,5)	64	178	257
Poids vif des agneaux (kg)		pds à 0 j	Pds à 30 j	pds à 90 j
	PNT	3,73	8,27	15,92
	PTU	3,53	8,34	15,48
	PPDS (0,05)	0,9	2,54	3,97

() : Proportion du concentré en % de la ration totale, PNT : paille non traitée, PTU : paille traitée à l'urée, TTS : tourteau de tourmesol, PPDS : Plus petite différence significative



Figure 2. Paille des céréales d'automne comme éléments clé dans le calendrier alimentaire du système agro-pastoral en Bour défavorable en particulier et du système agro-pastoral en général (de gauche vers la droite : récolte mécanisée d'un champ de céréales ; stockage des bottes en tas à l'air libre, expérimentation en station pour comparer l'effet du la couverture en argile vs plastique sur l'efficacité du traitement à l'urée)

Par ailleurs, les rations à forte teneur de paille traitée peuvent être destinées à l'alimentation d'animaux à l'entretien ou à faible niveau de production alors que pour des animaux à

production élevée une ration équilibrée ne peut être obtenue qu'avec une supplémentation en protéines à faible niveau de dégradation dans le rumen (Boulanouar, 1994). Enfin, il est à rappeler que le traitement de la paille n'est opportun qu'en cas d'une bonne année agricole car le prix de la paille est très élevé en années sèches.

Le coût du plastique étant pris comme la cause principale de la non adoption du traitement de la paille à l'urée, il a été décidé d'étudier l'efficacité technique et économique d'un autre mode de couverture. La qualité de la paille traitée à l'urée a été indifférente au type de couverture du tas traité (agrile vs plastique, Tarhzouti et Boulanouar, résultats non publiés). Cependant le testage de cette technique chez certains éleveurs de la région nous a fait découvrir une autre réalité. La raréfaction de la main d'oeuvre et la disponibilité sur le marché de plastique recyclé des serres agricoles rendrait, selon les déclarations de certains éleveurs, la couverture au plastique plus attrayante du point de vue coût. Certains éleveurs plus coopératifs, convaincus de l'intérêt de l'amélioration de la valeur alimentaire de la paille par le traitement à l'urée, ont continué à utiliser cette technique suite à nos essais de démonstration.

2.2. Supplémentation des chaumes

Dans le boudage défavorable, l'exploitation des chaumes de céréales occupe une place très importante dans le calendrier alimentaire des ovins. Elle s'étale depuis la moisson en mai-juin jusqu'à l'arrivée des 1ères pluies en octobre et coïncide ainsi avec les périodes de lutte et de début de gestation (figure 3).



Figure 3. Brebis sur chaumes juste après la récolte de la céréale (à gauche) et après quelques mois de pâturage (à droite)

De nombreux travaux (Gessous, 1991 ; Outmani et al., 1988 ; Farès, 1992; Boulanouar, 1994; Tarhzouti, 1997) relatifs à l'évolution de la valeur nutritive de la ration prélevée sur chaumes ont montré qu'elle est généralement élevée pendant une première phase dont la durée dépend des apports initiaux des chaumes et de la charge animale à l'hectare, puis elle s'appauvrit, ce qui se traduit par des chutes du poids des animaux qui affectent négativement les paramètres de reproduction et donc la productivité des troupeaux. Alors que ces recherches peuvent être unanimes sur le modèle général de l'appauvrissement nutritionnel des chaumes (protéines

limitantes, énergie limitante, puis les deux), cette dynamique dans le temps reste très liée au rendement réalisé par la céréale, à la qualité de la récolte et à la charge animale. D'où la nécessité de mettre au point une stratégie de supplémentation appropriée mais onéreuse permettant une exploitation efficiente des chaumes par les ovins.

Tableau 2. Evolution moyenne des composants de la biomasse des chaumes, en % de la quantité initiale (Tarhzouti, 1997)

	Charge (tête/ha)	Semaine 4	Semaine 8	Semaine 12
Restes d'épis	5	26	14	4
	15	18	3	0.0
Mauvaises herbes	5	64	42	29
	15	33	23	17
Feuilles	5	59	39	26
	15	26	17	14
Tiges	5	85	72	64
	15	59	49	45

Tableau 3. Evolution moyenne de la composition et de la digestibilité des bols alimentaires prélevés par les ovins sur chaumes (Tarhzouti, 1997)

Semaine	MAT, %MO	NDF, %MO	DIV, % MO
0	10,4a	56,3a	60,4a
4	7,5b	75,1b	54,4a
8	4,9c	78,9b	35,7b

a,b,c = Les valeurs d'une même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%, MAT : matière azotée, MO : matière organique, NDF : Neutral Detergent Fiber, DIVMO : Digestibilité in vitro de la matière organique

Tableau 4. Variations des poids des brebis en kg (Tarhzouti, 1997)

Exploitations	0-4 semaines	4-8 semaines	8-12 semaines
1-(16 brebis/ha)	1,45a	-1,30a	-2,25a
2-(15 brebis/ha)	1,60a	-1,70a	-2,10a
3-(5 brebis/ha)	2,25b	0,20b	-1,50b
4-(6 brebis/ha)	2,35b	0,05b	-1,85b
5-(5 brebis/ha)	2,10b	0,30b	-1,75b

a,b = les valeurs d'une même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%

Une étude menée en 1997 par Tarhzouti dans la région de Boujaâd (tableaux 2 à 4), a permis de conclure que pendant les quatre premières semaines de pâturage sur chaumes, les brebis peuvent réaliser des gains de poids satisfaisants. Pendant le deuxième mois d'exploitation, une supplémentation azotée est indispensable surtout dans le cas d'une forte charge animale à l'hectare. Durant le troisième mois de pâturage, une supplémentation azotée et énergétique est nécessaire aussi bien pour la charge animale forte que faible. Après trois mois de pâturage, les chaumes deviennent complètement épuisés et il devient irrationnel de garder les animaux sur ces parcelles.

Une pratique culturale dite « zéro labour » consiste à minimiser les travaux du sol dans un climat aride à semi-aride afin d'augmenter l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Parallèlement à cette pratique, qui combine la gestion des résidus de céréales et l'intégration des fourrages dans les systèmes de culture et permet d'éviter les effets négatifs du surpâturage des chaumes sur la compaction, l'érosion et la teneur en matière organique des sols, il est préconisé de sacrifier au moins une partie des résidus après la récolte. Selon Mrabet (communication personnelle) les prélèvements sur chaumes peuvent atteindre 40% de la biomasse initiale sans porter préjudice au rendement en grain. Ceci est une indication que le pâturage raisonné des chaumes et la production céréalière peuvent être menés de pair en climat aride et semi aride.

2.3. Culture de l'orge

Dans le bour défavorable, et par opposition aux autres régions agro-pastorales plus pluvieuses, l'orge domine la sole des céréales d'automne. De nos jours, cette culture est à utilisation essentiellement animale et secondairement humaine. Chez les ruminants et les équidés, elle est utilisée sous différentes formes (fourrage vert issu du déprimage, grain et paille). Elle est même pâturée pendant une année climatiquement ratée. Cette culture a un avantage comparatif par rapport aux autres céréales et à certaines cultures fourragères, grâce à ses multiples formes d'utilisation et à l'existence d'une multitude de variétés résistantes aux stress biotiques et abiotiques des milieux arides et semi arides. Par ailleurs, il a été démontré que son amélioration génétique peut allier rendement en grain et qualité de la paille.

L'orge en culture pure peut être utilisée comme un fourrage vert ou en ensilage. L'orge exploitée en vert par pâturage ou fauche dite « Aglass », généralement localisée à proximité de la maison sur des parcelles fumées, est pratiquée par plusieurs éleveurs de la région. Plusieurs expérimentations ont été faites à l'INRA et ailleurs sur l'effet d'un pâturage précoce de l'orge (appelé aussi déprimage, figure 4) sur la reprise de la plante pour produire du grain et de la paille. Ces recherches ont démontré l'existence de différences variétales quant à la tolérance à cette pratique. L'évaluation des variétés existantes, qui a permis l'identification de celles dites « à double fin », a été faite sur la base du rendement biologique total (biomasse verte pâturée ou fauchée, grains et paille produits à la récolte) et sur la résistance aux maladies et à la verse

(Améziane et al., 1989 ; Amri et Boulanouar, 1990). L'aptitude génotypique au déprimage est relativement bonne chez Acsad 60, Laannaceur et Tamellalt.



Figure 4. La parcelle d'orge déprimée par des ovins pendant le mois de décembre fournit un fourrage vert précoce

Ces recherches ont également permis d'avancer des recommandations quant à la date optimale de la fauche ou le pâturage et à l'itinéraire technique à suivre pour la culture. Elles ont également mis en évidence la variation de la réponse de la plante au déprimage précoce d'un site à l'autre et en fonction des conditions pluviométriques post-déprimage.

Questionnés sur les appréciations de la valeur alimentaire des différentes variétés d'orge disponibles, les éleveurs expriment une préférence pour le matériel local par rapport au matériel génétique nouvellement mis au point par l'INRA. La raison d'une telle préférence semble être basée sur des observations empiriques d'une proportion plus élevée des grains intacts dans les fèces des animaux ingérant des variétés améliorées. Parfois, les déclarations des éleveurs laissent entendre un jugement plutôt subjectif.

Pour tirer au clair ces polémiques, une expérimentation a été menée pour vérifier s'il y a des différences dans les performances des agneaux qui seraient dues au génotype de l'orge et à un traitement mécanique du grain (Boulanouar et al., 1996). Le protocole expérimental en factoriel a intégré trois génotypes dont deux relativement récents (Laanaceur et ACSAD 176) et une population locale et deux traitements mécaniques des grains (aplatissage et concassage) par rapport à un témoin (grains intacts). Cette recherche a montré que ni la variété, ni le traitement mécanique du grain n'ont eu un effet significatif sur les performances des ovins et ce à un niveau de 700 à 800 g par jour (soit 40 % de la ration). Il a donc été conclu suite à ce travail que le programme d'amélioration génétique pour l'obtention de cultivars plus productifs peut se faire sans compromettre la valeur alimentaire du grain. Cependant, cette conclusion doit être évaluée en fonction de l'effet de l'amélioration génétique sur les rendements et la qualité de la paille. Les nouvelles variétés ont tendance à être de plus en plus naines.

Par la même occasion, les résultats ne permettent pas de démontrer un effet positif du traitement mécanique, avec le coût énergétique qui lui est associé, sur l'utilisation de l'orge

grain par les ovins. Les résultats obtenus montrent également que les caractéristiques de la carcasse des animaux n'ont été influencées ni par le génotype de l'orge ni par le traitement des grains.

Les variations inter-annuelles de la production d'orge dues à la pluviométrie font que le Maroc peut connaître des situations excédentaires en orge grain (en 1988 et en 1995). Les superficies emblavées en orge sont en moyenne de l'ordre de 2,4 millions Ha. L'analyse du bilan disponibilité-utilisation montre que le disponible à la consommation animale peut varier du simple au triple (Guessous, 1991). Selon le même auteur, le cheptel est appelé à valoriser plus de 20 10⁶ Qx d'orge en cas de bonne récolte, alors qu'il ne dispose en année normale que de 13 10⁶ Qx. En situation d'excédents d'orge grain il faut chercher des débouchés pour diminuer l'effondrement des cours et par là protéger le revenu des producteurs. En pratique, les rations d'engraisement des ovins offertes par les éleveurs incorporent 30 à 40% d'orge. Ainsi, des possibilités d'incorporation de proportions élevées d'orge grain dans les rations pour ruminants sont à étudier chez l'ovin (Boulanouar et al., 1998). C'est pour cela qu'une recherche a été menée afin de tester l'effet d'une incorporation de niveaux élevés d'orge sur les performances techniques et économiques de l'engraisement des agneaux.

Les résultats montrent que l'incorporation de l'orge au dépens de la pulpe sèche de betterave peut atteindre 80% de la ration et ce sans causer de problèmes métaboliques (acidose) chez les agneaux, moyennant un ajout de 1,5% de bicarbonate. Cependant l'opportunité économique de l'incorporation de l'orge (exprimés en terme du coût alimentaire du croit vif) dépend de la production de l'orge. Ceci dit, quelles que soient les conditions de prix qui prévalent, une ration à 50 % d'orge est toujours profitable du point de vue du coût du croit vif.

2.4. Fabrication de blocs alimentaires

Les sous-produits de l'agro-industrie constituent depuis longtemps une alternative appréciable pour la substitution des concentrés (graines de céréales ou de légumineuses), difficilement abordables, dans l'amélioration de la valeur alimentaire des rations à base de fourrages pauvres tels que les chaumes et les pailles. En plus des déséquilibres nutritionnels, certains de ces produits souffrent également de problèmes de transport, de stockage ou de manutention, surtout quand il faut faire chaque jour des mélanges de petites quantités. D'où la mise au point de la technique de fabrication de blocs alimentaires qui est une technique simple permettant d'associer plusieurs sous-produits et ingrédients tels que la mélasse, l'urée, le son, la paille broyée, les grignons d'olives, les fientes de volailles, les déchets de poissons et le ciment ou la chaux comme liant.

L'incorporation de chaque élément dans la formulation prend en considération sa disponibilité, sa valeur nutritive, son prix et son effet sur la structure physique et l'appétabilité des blocs. Cela permet d'obtenir un aliment équilibré à prix abordable. Le bloc est facile à fabriquer au niveau de l'exploitation, sans difficultés de stockage et de manipulation et il peut

servir comme un bon support de complément minéral et vitaminique (CMV) et de certains produits vétérinaires.

En général, la mélasse et l'urée constituent le substrat de base de la fabrication de blocs alimentaires, compte tenu de leurs rôles complémentaires dans la synthèse des protéines microbiennes dans le rumen. Le ciment ou la chaux sont utilisés comme liant pour assurer une certaine consistance bien déterminée des blocs, car les blocs trop durs sont peu ou pas consommés et les blocs trop mous ou friables posent des problèmes de manipulation et sont excessivement consommés.

Cette technologie est adoptée avec succès dans de nombreux pays africains et asiatiques où elle est considérée comme une solution clé aux problèmes d'entretien des troupeaux en périodes difficiles.



Figure 5. Ingrédients disponibles localement pour la fabrication de blocs alimentaires (à gauche) ; différentes formulations de blocs qui sont examinées pour la structure et la dureté (à droite)

Au Maroc (figure 5), la fabrication des blocs alimentaires a commencé en 1990-91 lorsque le Ministère de l'Agriculture a lancé la promotion d'une formule contenant un taux élevé de mélasse (40% de mélasse, 30% de son, 10% d'urée, 15% de ciment et 5% de CMV) avec un coût de fabrication de 1,30 Dh/kg (à l'époque où la mélasse coûtait 0,30 Dh/Kg).

Par la suite, l'adoption de cette formule a été handicapée par la forte augmentation du prix de la mélasse à cause des nouveaux débouchés à l'exportation. Durant les dernières années, l'INRA a mené des recherches qui ont abouti à la mise au point et à l'expérimentation de nouvelles formules prometteuses avec une incorporation limitée de mélasse (Tahrzouti et al., 1998). Le tableau 5 donne les différentes formulations de blocs testés par les brebis sur chaumes.

Les tableaux 6 et 7 reprennent respectivement les conditions expérimentales de l'essai de complémentation des brebis sur chaumes et les niveaux de consommation des blocs. L'évolution du poids des brebis est consignée dans le tableau 8.

Tableau 5. Composition des trois formules de blocs alimentaires testées

Formule (%)	F1	F2	F3
Urée	10	10	10
NaCl	10	10	10
Chaux éteinte	10	10	10
Grignons d'olives	30	25	20
Son	40	35	30
Mélasses	0	10	20
Coût en dh/kg	1,32	1,30	1,29
*UF/kg	0,41	0,43	0,46
*g de MAT/kg	380	382	384

* = valeurs calculées sur la base des valeurs des ingrédients, UF = unité fourragère

Tableau 6. Compléments alimentaires des lots de brebis sur chaumes

Lots	Périodes de pâturage		
	0 à 4 semaines	4 à 8 semaines	8 à 12 semaines
Témoin 1	CMV : 20	CMV : 20	orge : 200 CMV : 20
Témoin 2	CMV : 20	TTS : 200 CMV : 20	TTS : 200 orge : 250 CMV : 20
F1	CMV : 20	blocs F1 ¹	blocs F1
F2	CMV : 20	blocs F2 ¹	blocs F2
F3	CMV : 20	blocs F3 ¹	blocs F3

¹ voir tableau 5 ; CMV, orge et TTS : en g/tête.j ; blocs à volonté

Tableau 7. Consommations moyennes des blocs (g/brebis/j)

Formulations	4 à 8 semaines	8 à 12 semaines	4 à 12 semaines
F1	166 a	248 a	207 a
F2	242 a	433 b	338 b
F3	254 a	413 c	334 b

a,b,c: les valeurs d'une même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

Les blocs des formulation F2 et F3 sont consommés de manière nettement plus rapide que le bloc F1, ce qui montre l'importance de la mélasse sur l'appétibilité. Une complémentation limitée (Témoin 1) provoque des pertes de poids alors qu'avec les 3 blocs et surtout le 2^{ème},

les gains en poids des brebis sont comparables à ceux du groupe témoin 2, à supplémentation conséquente de tourteaux.

Tableau 8. Variations du poids vif des brebis (kg)

Lots	Pds vif (début)	Semaines		
		4 à 8	8 à 12	4 à 12
Témoin 1	46,5	-1,40 a	-1,56 a	-2,96 a
Témoin 2	48,5	2,13 b	2,05 b	4,18 b
F1	47,5	2,30 b	1,28 b	3,58 b
F2	44,7	2,68 b	1,90 b	4,58 b
F3	46,7	1,63 b	2,23 b	3,86 b

a, b: les valeurs d'une même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%

2.5. Plantation d'arbustes fourragers

Les résultats de nombreuses recherches, conduites dans diverses régions méditerranéennes, s'accordent parfaitement sur le rôle incontestable que les arbustes fourragers peuvent jouer en matière d'amélioration de la productivité des ovins et de conservation des ressources naturelles en milieux arides. Pour plus de détail sur la pertinence des arbustes fourragers pour le Maroc, des questions de recherche et de développement y relatives et les contraintes rencontrées sur le terrain, le lecteur peut se référer à une synthèse bibliographique par Boulanouar et al. (1996).

Les arbustes sont caractérisés par leurs aptitudes de résistance aux conditions difficiles des zones arides, qui font d'eux un matériel approprié pour l'enrichissement de la flore autochtone et de la faune en favorisant un microclimat propice et la réduction des phénomènes d'érosion.

Sur le plan nutritionnel, les arbustes fourragers, et plus particulièrement les *Atriplex* spp qui sont les plus intéressants, sont riches en protéines brutes (16 % MS en moyenne) et en minéraux (20% MS) mais pauvres en phosphore et en énergie (0,5 UF/kg MS). Au contraire le cactus est pauvre en protéines brutes (4% MS) et en phosphore mais riche en glucides, en minéraux (20% MS), en vitamines et en eau (90%). Les moyennes des quantités ingérées par l'ovine sont de 6 à 9 kg pour le cactus et de l'ordre de 1,5 kg de MS pour les feuilles d'Atriplex. Les Atriplex et le cactus peuvent constituer séparément des sources fourragères importantes pour la supplémentation des fourrages pauvres en période de soudure, et leur combinaison peut permettre des performances satisfaisantes (tableau 9 et figure 6).

Ces résultats montrent que de tels régimes peuvent couvrir environ 1,7 fois les besoins d'entretien des animaux.

Tableau 9. Valeur alimentaire de régimes à base de cactus et d'atriplex

Régimes		R1	R2	R3
Quantités ingérées (g de MS/j)	Cactus	197	353	550
	Atriplex	554	391	236
	Paille	160	159	167
	Total	911	903	953
MOD ingérées ¹		165	170	182

¹Valeurs exprimées en % des besoins d'entretien des ovins

Vu l'intérêt certain de ces ressources fourragères non conventionnelles, aussi bien sur le plan alimentaire des animaux que sur le plan environnemental, il est recommandé de :

- promouvoir les plantations au niveau des exploitations (terrains agricoles) et non seulement sur les parcours et sites marginaux. Dans cette optique, les arbustes fourragers doivent faire partie du système de production comme ressources fourragères permanentes et non seulement comme réserves alimentaires sur pied à utiliser uniquement en périodes de sécheresse ;



Figure 6. L'utilisation des arbustes pour les ovins (Atriplex seul, à gauche et en combinaison avec le cactus, à droite)

- diversifier les espèces pour assurer une exploitation de ces arbustes sur une longue période de l'année;
- promouvoir le système « *alley cropping* » (figure 7) qui améliore les rendements des céréales installées entre les lignes et permet la supplémentation directe des animaux sur chaumes ;
- mettre au point et tester des modes de propagation moins coûteux que l'installation par plantation.

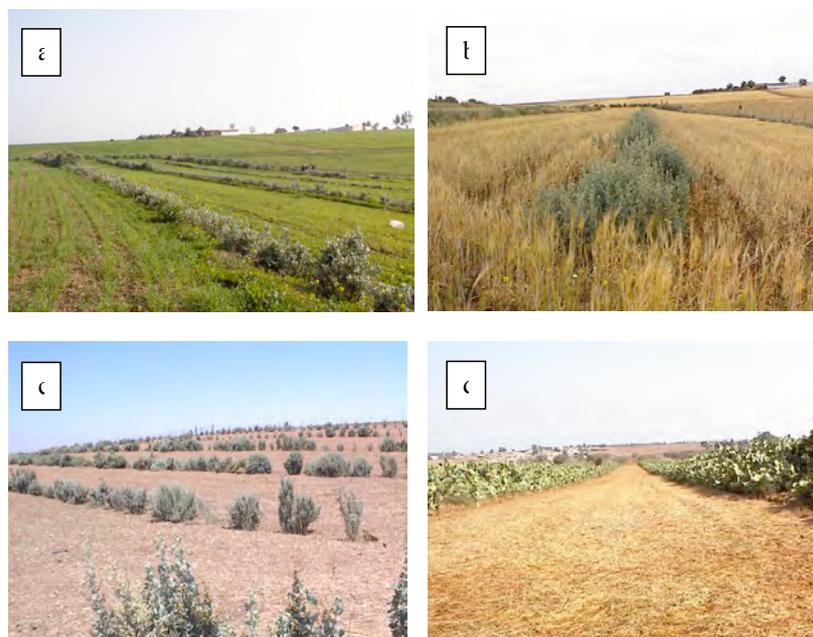


Figure 7. La technique de l'*alley cropping* (culture en couloir) est une pratique qui associe culture céréalière et production de fourrage permettant une complémentarité entre la production de grain et l'élevage (a : orge-atriplex au moment de la plantation ; b : orge-atriplex à la maturité de l'orge ; c : atriplex et chames d'orge après utilisation; d : cactus-chaumes de céréales)

2.6. Autres possibilités

En vue de renforcer l'amélioration des disponibilités fourragères, on peut envisager d'autres solutions :

- l'utilisation de sous-produits de l'olivier (grignons et produits de taille) ;
- l'amélioration de la jachère par un amendement phosphaté qui favorise la régénération des légumineuses autochtones comme le genre *medicago* ou les trèfles ;
- la pratique de mélanges fourragers à base d'une légumineuse comme le pois ou la vesce et d'une céréale d'automne comme l'orge, l'avoine ou le triticale.

3. Conclusions

Les conditions climatiques et la sur-utilisation de l'espace pastoral augmentent la vulnérabilité économique et écologique du système de production du bœuf défavorable.

Ce chapitre décrit diverses alternatives d'amélioration du contexte alimentaire des ovins en intégrant les produits et co-produits de la céréaliculture dominante dans la zone et de sous-produits disponibles localement.

L'adoption de différentes alternatives permettrait sûrement de faire face aux effets de la sécheresse sur les performances des animaux et d'améliorer la rentabilité de l'élevage dans le système d'élevage du bœuf défavorable. Elle devrait permettre :

- une diversification et une complémentarité entre les ressources alimentaires assurant la couverture des besoins des troupeaux ;
- l'utilisation limitée des concentrés et un moindre recours au marché pour leur achat avec comme conséquence la réduction des dépenses et donc du coût de production ;
- la diminution de la pression sur les parcours favorisant leur régénération et par là la préservation des ressources naturelles.

Références bibliographiques

- Amri A. et Boulanouar B. 1990. Résultats préliminaires sur la recherche des orges à double fins. Al Awamia 74. INRA, Rabat.
- Ameziane T. E., Ouattar S. et Bousraref A. 1989. Response of barley cultivars to simulated grazing (cutting) in three different regions of Morocco. In: Jones M. Mathys G. et Rijks D. eds , p 244-254.
- Boulanouar B. 1994. Meeting the nutritional requirements of sheep in semi-arid Morocco. PhD dissertation, University of Nebraska Lincoln, USA, 246p.
- Boulanouar B., Tarhzouti O. et Sahnoun A. 1996. Effect of barley grain variety and processing on lamb performance in Morocco. Rapport Annuel n° 1 du projet : Amélioration de la production de l'orge, de son utilisation et de ses échanges commerciaux dans l'Afrique du Nord et du Moyen Orient (cas de la Syrie et du Maroc), OADA-MAMVA-INRA, 10 p.
- Boulanouar B., Badaoui L. et Bendaou M. 1998. Effet de l'incorporation croissante d'orge grain dans une ration d'engraissement d'ovins sur le coût de la ration, les performances et les caractéristiques de la carcasse. Rapport Annuel n° 2 du projet : Amélioration de la production de l'orge, de son utilisation et de ses échanges commerciaux dans l'Afrique du Nord et du Moyen Orient (cas de la Syrie et du Maroc), OADA-MAMVA-INRA, 12 p.
- Boulanouar B., A. Chriyaa and A. Boutouba. 1996. The Moroccan experience with fodder shrubs research and development : a review. In : Regional Training Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi Arid Zones, October 27 November 2 1996, Hammamet, Tunisia.

- Farés, A. 1992. Les chaumes de céréales: caractérisation et utilisation par les ovins dans la région du Tadla. Mémoire de 3ème cycle, Option Productions Animales, IAV Hassan II, Rabat.
- Guessous F. 1991. Productions fourragères et systèmes animaux (Plan Directeur Fourrager ; MOR/87/OO1). Rapport de Synthèse, Edition Actes, 118 p.
- Guessous F. 1992. Utilisation des chaumes de céréales par les ruminants. In: Livestock in the Mediterranean cereal production systems, Proc. of the joint ANPA/EAAP/ICAMS Symposium 7-10 Octobre 1990, Rabat, Maroc. EAAP Publication 49, 1992.
- Outmani, A. Guessous F., Luginbuhl J.M. et Johnson W.L. 1988. Utilisation des chaumes de blé par des brebis gestantes. Effet de la charge et de la supplémentation. 18ème journée de l' ANPA. Production ovine 2ème Partie.
- Tarhzouti O. et Boulanouar B. 1995. Effet du traitement de la paille à l'urée et à l'ammoniac sur les performances des brebis en production. Rapport d'activité INRA, PVR 1995, Rabat.
- Tarhzouti O. 1997. Evaluation des apports alimentaires des chaumes et de leur évolution dans le bour défavorable. Rapport d'activité INRA, PVR 1997, Rabat.
- Tarhzouti O. Boulanouar B. et Bondu D. 1998. Formulation de blocs alimentaires pour la complémentation des ovins dans le bour défavorable. Rapport d'activité INRA, PVR 1998, Rabat.

1 1

CONDUITE ET AMELIORATION DE LA REPRODUCTION DES OVINS DANS LE BOUR DEFAVORABLE

M. Chentouf¹, N. Hamidallah², A. Chikhi³, B. Boulanouar⁴, J.L. Bister⁵ et R. Paquay⁵

¹ Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional de Tanger, Tanger

² Faculté des Sciences et Techniques, Settat

³ Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional d'Errachidia, Errachidia

⁴ Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales, Rabat

⁵ Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur, Belgique

1. Mode de conduite de la reproduction des troupeaux ovins dans le bour défavorable

- 1.1. Lutte
- 1.2. Agnelages
- 1.3. Conduite alimentaire des brebis pendant la lutte, en fin de gestation et en début de la lactation
- 1.4. Renouvellements et réformes des brebis
- 1.5. Mode de conduite du bélier reproducteur
- 1.6. Mode de conduite des agneaux
- 1.7. Analyse des performances de reproduction, de croissance et de poids vif

2. Amélioration de la productivité des troupeaux par une meilleure conduite de la reproduction

- 2.1. Utilisation précoce des agnelles
- 2.2. Accélération du rythme de reproduction des élevages intensifs de race Sardi et Boujaâd
- 2.3. Organisation de la reproduction dans les élevages extensifs
- 2.4. Apport de vitamine A

3. Conclusions

Références Bibliographiques

Le système bour défavorable berceau des races Sardi et Boujaâd exploite 25% du cheptel ovin national et cet élevage constitue une des principales sources de revenu pour les populations rurales. Les recherches à l'Institut National de la Recherche Agronomique se sont intéressées à ce système d'élevage en développant plusieurs projets de recherche dans les domaines de la nutrition, de la génétique et de la reproduction ovine. Ce chapitre résume les résultats des recherches menées par ce programme dans le domaine de la reproduction. Il est structuré en trois parties. La première détaille le mode de conduite de la reproduction des élevages de la région. La deuxième aborde les possibilités d'amélioration de la productivité des troupeaux par une meilleure conduite de la reproduction. Elle étudie les potentialités d'une mise à la

reproduction précoce des agnelles Sardi en rapport avec le niveau alimentaire, l'opportunité technique et économique d'appliquer un rythme de reproduction accéléré en élevage intensif, la possibilité d'organiser la conduite de la reproduction en limitant la période de lutte en élevage extensif et finalement l'opportunité d'administrer la vitamine A en périodes de lutte et de fin de gestation pour améliorer les performances de reproduction. La troisième et dernière partie est consacrée à une conclusion générale.

1. Mode de conduite de la reproduction des troupeaux ovins dans le bour défavorable

Cette étude a été menée dans la région de Boujaâd. Elle a pour objectif de caractériser et d'analyser le mode de conduite de la reproduction des troupeaux ovins et d'évaluer les performances réalisées. Soixante quatre éleveurs ont été interviewés, ils étaient choisis selon les critères de localisation géographique, d'encadrement par l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC) et de taille des troupeaux.

1.1. Lutte

La lutte est libre, le bélier est conduit en permanence avec les brebis toute l'année sauf s'il est vendu en cas de besoin de la trésorerie. Plusieurs raisons sont avancées par les éleveurs pour expliquer le recours à la lutte libre. Par ordre d'importance on cite:

- l'accélération du rythme d'agnelage, puisqu'une brebis ayant agnelé précocement pendant les mois de septembre ou d'octobre peut avoir une deuxième gestation et agneler durant le printemps ou l'été suivants, augmentant ainsi le nombre d'agneaux produit par an;
- une meilleure efficacité reproductive par le fait d'avoir constamment un bélier pour saillir des brebis qui avortent ou qui ne sont pas saillies;
- le problème de main d'œuvre et de local pour la séparation des animaux;
- la concentration actuelle des agnelages durant la période d'octobre à janvier qui permet d'avoir une partie des agneaux prêts pour la vente pour faire face aux dépenses de la moisson des céréales au début de la période estivale.

Cependant la lutte libre présente plusieurs inconvénients:

- il est impossible de pratiquer un rationnement spécifique aux besoins des animaux, vu l'hétérogénéité des stades physiologiques des animaux (lutte, entretien, fin de gestation, allaitement);
- dans les élevages de taille importante, la réforme des animaux sur la base de leurs performances individuelles est complexe, voire impossible.

L'éleveur n'utilise pas de manière efficace les ressources fourragères naturelles disponibles. La période des besoins élevés des brebis (fin de la gestation et début de lactation) entre les mois

d'octobre et de janvier ne coïncide pas avec la période de disponibilité de l'herbe sur parcours et jachères. Ceci affecte négativement les performances des animaux si une supplémentation coûteuse n'est pas distribuée.

1.2. Agnelages

Les agnelages se répartissent sur toute l'année avec cependant une concentration importante (61 %) durant la période allant d'octobre à janvier (figure 1). Ces agnelages correspondent à des saillies effectuées entre les mois de mai et août.

Selon la période de naissance les éleveurs appellent les agneaux différemment. Les agneaux "Bakri" sont ceux nés entre septembre et novembre. Les agneaux nés durant la période allant de décembre à mars sont des "Chétoui". Les agneaux nés entre avril et août sont les "Mazouzi" ou "Aidoudi" et proviennent pour une partie de brebis qui donnent naissance à un agneau "Bekri" et qui ont donc un deuxième produit lors de cette période.

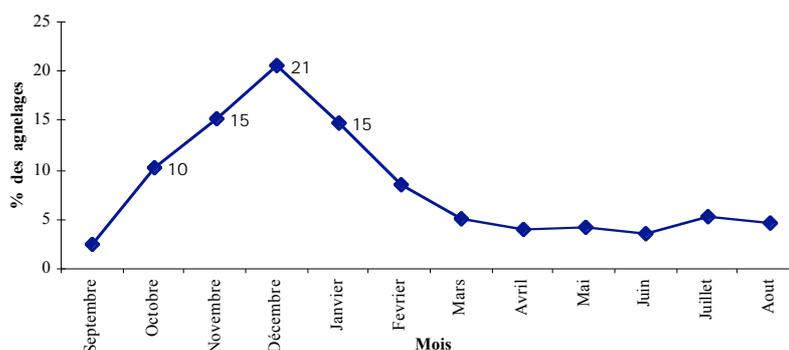


Figure 1. Evolution mensuelle des agnelages

La répartition des naissances indique une concentration des saillies fécondantes entre les mois de mai et août. Comme la lutte est libre, cette distribution laisse penser à une saisonnalité de la reproduction des ovins dans le bour défavorable avec un maximum d'activité au cours de cette période. Le caractère saisonnier de l'activité sexuelle est connu depuis longtemps. Parmi les facteurs qui le contrôlent, la photopériode est le plus important (Legan et Kerch, 1980; Goodman et Karch, 1981; Lincoln et Almeida, 1981; Thimonier, 1981; Ardent et al., 1982). Les variations saisonnières de l'activité sexuelle sont moins marquées chez les races ovines des pays méditerranéens et elles disparaissent presque complètement chez les races tropicales (Chemineau, 1993). Les races marocaines se placent dans une situation intermédiaire avec l'existence d'une période d'inactivité sexuelle mais moins marquée que chez les races des

pays à latitudes élevées. La saison sexuelle de la brebis Timahdite s'étale de mai à décembre (Lahou-Kassi et Marie, 1977). La race Sardi dont le berceau est le bour défavorable, dispose d'une saison sexuelle qui s'étale de mai à novembre (Boukhliq, 1986). La saison sexuelle de la race Beni guil débute plus tard, au mois d'août, pour s'arrêter au mois de février (Dewulf et Lahlou-Kassi, 1984). La race D'man représente une exception; elle se comporte comme une race tropicale puisque selon Boukhliq (1986) plus de 50% des brebis présentent une activité sexuelle durant toute l'année.

La lutte se déroule donc en période estivale. Les béliers pâturent avec les brebis sur les chaumes des céréales pendant toute la journée et se trouvent ainsi exposés à des températures très élevées. Ces températures ont un effet dépressif sur la spermatogenèse. Habboubi (1994) a montré qu'une exposition du bélier à une température de 35 °C affecte négativement la qualité et la quantité du sperme produit. Selon Chemineau (1993) la première caractéristique de la reproduction qui est affectée par les hautes températures est la libido puis la qualité du sperme, avec une diminution de la motilité et du nombre de spermatozoïdes et une augmentation du pourcentage de spermatozoïdes anormaux.

En moyenne, 30% des brebis ont deux gestations par an avec un intervalle entre agnelages moyen de 191 jours. Ce taux élevé est un des avantages de la lutte libre cités par les éleveurs. Il s'agit de brebis qui agnèlent entre juillet et octobre avec un maximum en septembre et octobre et qui ont une deuxième gestation pour agneler entre janvier et juin avec un maximum aux mois de février et mars. Cette distribution confirme le grand potentiel reproducteur des races exploitées. Elle montre une capacité de se reproduire durant une longue période de l'année comme l'indique la courbe de distribution mensuelle des naissances et un anœstrus post partum court qui permet une mise à la reproduction rapide après la parturition.

1.3. Conduite alimentaire des brebis pendant la lutte, en fin de gestation et en début de la lactation

L'évolution saisonnière des disponibilités alimentaires fait ressortir trois périodes d'inégale importance :

- une période d'utilisation des stocks d'aliments notamment de concentrés (orge et son), pailles, herbe en foin et fourrages (foin) allant d'octobre à janvier. Elle correspond à la principale période d'agnelage ;
- une période d'exploitation des ressources fourragères naturelles dont les jachères et les parcours. Elle s'étend de février à mai; 22% des agnelages se produisent pendant cette période ;
- une troisième période correspondant à l'exploitation des chaumes qui s'étend de juin à septembre avec 17% des agnelages.

Agnelages d'octobre – janvier

Les luttes ont lieu entre mai et août coïncidant en partie avec la période d'utilisation des chaumes. Les brebis ne reçoivent aucune supplémentation. En fonction de la valeur nutritive des chaumes, elles peuvent être soumises à un déficit alimentaire qui affecte négativement le taux d'ovulation dont dépendent la fertilité et la prolificité. Selon Kabbali et Berger (1990), si la lutte a lieu au début de la période d'utilisation des chaumes, une supplémentation de 0,21 UFL et 54 g de MAT est recommandée. Si la lutte a lieu à la fin de l'utilisation des chaumes la supplémentation doit apporter 0,31 UFL et 66 g de MAT. Guessous (1992) a montré que la fertilité augmente de 17 % avec un apport azoté de 200 g de tourteau de tournesol entre la cinquième et la neuvième semaine d'utilisation des chaumes, et un apport énergétique de 200 g d'orge et azoté de 200 g de tourteau de tournesol entre la neuvième et la douzième semaine. L'alimentation pendant la période de lutte influence le taux d'ovulation et la prolificité (Bourbouze, 1974; Paquay et al., 1987; Jarrige, 1988; Berger et al., 1989; Kabbali et Berger, 1990; Paquay, 1990). Selon Paquay (1990) le taux d'ovulation a été amélioré de 20 % et le taux de prolificité de 30 % par un apport de 300 à 400 g de concentrés par jour au dessus des besoins d'entretien 3 semaines avant la lutte. Dans les conditions marocaines, Bourbouze (1974) a montré que dans un troupeau correctement nourri, le flushing a amélioré légèrement la fertilité et la prolificité, respectivement de 4 et 5 % chez les races Beni h'ssen et Timahdite. La réponse au flushing dépend de la race, de l'âge, de la saison de lutte et surtout de l'état corporel initial des brebis (Kabbali et Berger, 1990). Selon Jarrige (1988), le flushing a un effet uniquement sur des brebis ayant une note corporelle entre 2,5 et 3, alors qu'il n'a pas d'effet sur des brebis trop grasses (note corporelle supérieure à 4) ou trop maigres.

La vitamine A joue un rôle très important dans la reproduction avec un effet stimulateur sur l'œstrus, l'ovulation et la fécondation. Elle n'est que faiblement disponible dans les fourrages secs (Jarrige, 1988). Une alimentation exclusivement à base de chaumes, fourrage sec pauvre en vitamine A peut affecter négativement les performances de reproduction. En Iraq, dans un contexte alimentaire similaire à celui du Maroc, Habboubi (1994) a observé une amélioration de la fertilité des troupeaux de 8 % et des taux des naissances doubles de 1,6 % et une diminution de la mortalité des agneaux de 0,8 % par l'administration d'une dose de 150.000 UI de vitamine A pour les brebis et de 100.000 UI pour les béliers au moment de la lutte.

La période de fin de gestation et de début de lactation pendant laquelle les besoins des brebis sont très élevés, coïncide avec une période d'utilisation des stocks d'aliments, notamment de concentrés (orge et son), foin et pailles. La non disponibilité de ressources fourragères naturelles implique des dépenses coûteuses en supplémentation pour répondre aux besoins élevés des brebis reproductrices pendant cette période. La paille est largement utilisée, seule ou en mélange, avec du foin (pois, orge – pois, herbe de jachère). La supplémentation est principalement à base d'orge et de son; le tourteau de tournesol et la pulpe sèche de betterave sont rarement utilisés. La supplémentation des animaux suit le rythme de disparition des

apports alimentaires des chaumes et non les états physiologiques des animaux. Selon les déclarations des éleveurs, en moyenne 900 g de concentré sont distribués par brebis et par jour.

La comparaison entre les besoins des brebis tels qu'évalués par Kabbali et Berger en 1990 et les apports d'une ration alimentaire faite de paille, de son et d'orge utilisée comme exemple (Tableau 1) fait ressortir les conclusions suivantes:

- en fin de gestation (6 dernières semaines) le niveau alimentaire des brebis conditionne le bon développement du fœtus, donc le poids à la naissance et la viabilité du produit (Khalaf et al., 1979; Robinson, 1983; Jarrige, 1988; Berger et al., 1989; Kabbali et Berger, 1990; Paquay, 1990). Il influence également la production laitière de la brebis après l'agnelage puisque c'est durant cette période que se forment 90 % du tissu mammaire de la brebis (Khalaf et al., 1979; Kabbali et Berger., 1990). Les besoins des animaux sont évalués à 0,72 UFL et 65 g de MAD, les apports de cette ration sont évalués à 1 UFL et 81 g de MAD ce qui est largement supérieur aux besoins des animaux. Une réduction des apports de concentrés est recommandable pendant cette période pour diminuer les charges;
- en lactation, pendant les huit premières semaines, les besoins des brebis sont évalués à 0,99 UFL et 120 g de MAD. La même ration que celle de fin de gestation est distribuée, soit 1 UFL et 81 g de MAD. Pendant ce stade physiologique, les besoins énergétiques de la brebis sont couverts alors que les apports en MAD sont largement inférieurs aux besoins des animaux. L'incorporation d'une source azotée comme l'urée par la diffusion de la technique du traitement de la paille et des blocs alimentaires a le mérite d'équilibrer la ration apportée aux brebis pendant ce stade physiologique et de diminuer le coût de la supplémentation. Treatcher (1983) rapporte que la production laitière de la brebis est très dépendante du rapport azote/énergie. L'augmentation de la teneur énergétique de la ration pendant la lactation n'a pas d'effet sur la production laitière si l'apport en azote n'est pas amélioré en parallèle.

Une bonne alimentation au début de la lactation est nécessaire pour assurer une bonne croissance de l'agneau durant une période où elle dépend essentiellement de la production laitière de la mère (Treatcher, 1983; Jarrige, 1988; Berger et al., 1989; Kabbali et Berger, 1990; Paquay, 1990). Pendant le premier mois de vie de l'agneau, Treatcher (1983) a montré que le coefficient de corrélation entre la croissance de l'agneau et la production laitière de la brebis est de 0,9. Chez la race Barbarine de Tunisie, Khaldi (1989) a relevé un coefficient de corrélation de 0,8 chez les agneaux simples et de 0,6 chez les agneaux doubles.

Tableau 1. Comparaison entre les apports alimentaires et les besoins en UFL et MAT des brebis en fin de gestation et en début de lactation (Jarrige, 1989)

	g/j/brebis	UFL	MAD (g)
Son	450	0,33	48,1
Orge	450	0,45	33,3
Paille	à volonté	0,22	0
Total apport		1	81,4
Besoins de fin de gestation		0,72	65
Besoins de lactation		0,98	120

Les quantités ingérées en paille sont calculées sur la base d'une capacité d'ingestion de 1,5% du PV et d'un poids vif de 40 Kg.

Agnelages de février – mai et de juin – septembre

Pour les agnelages de février – mai, les saillies se déroulent entre septembre et décembre. Il s'agit des brebis qui n'ont pas été saillies durant la période de lutte principale. Ce sont principalement des brebis en mauvais état en fin de printemps ayant besoin de quelques mois pour reconstituer leurs réserves corporelles, des antenaises nées durant la période principale des naissances ou des brebis qui ont avorté après une première saillie. Ce sont des agnelages à priori peu souhaités, mais qui surviennent pendant une période climatique et alimentaire très favorable. La fin de gestation et la lactation se passent dans de très bonnes conditions alimentaires vu la disponibilité des ressources alimentaires naturelles sur jachères et parcours. Concernant les agnelages de juin – septembre, les saillies ont lieu entre les mois de janvier et avril. Il s'agit de brebis n'ayant pas été saillies pendant la période de lutte principale ou ayant agnelé en juillet – octobre (*Bekri*) et qui connaissent une deuxième gestation. Les agneaux naissent pendant une période d'utilisation des chaumes sous des températures très élevées qui peuvent affecter négativement leur croissance (Kabbali et Berger, 1990). Généralement les produits restent dans la bergerie le jour et attendent leur mère le soir pour téter. Les éleveurs considèrent que les chaumes apportent une offre alimentaire suffisante pour couvrir les besoins des brebis pendant cette période.

1.4. Renouvellement et réforme des brebis

Le taux de renouvellement annuel des brebis est estimé à 26 %. Cependant cette valeur est sujette à une grande variabilité d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques. Le renouvellement est principalement réalisé par des antenaises issues du même troupeau qui sont gardées pour la reproduction. L'introduction de brebis adultes ou de femelles achetées au souk est rare.

Les principaux critères retenus pour le choix des femelles de renouvellement sont relatifs au phénotype de l'animal. Aucune sélection n'est opérée sur la base des performances des

ascendants malgré que la majorité des femelles sont issues du troupeau. Par ordre d'importance les critères suivants sont avancés:

- les spécificités phénotypiques de races Sardi et Boujaâd dans leurs berceaux de race (pour plus de détails voir le chapitre par Chikhi A. et I. Boujenane);
- la qualité de la laine qui ne doit pas avoir un excès de jarre et doit être de fibre longue, malgré le faible intérêt commercial que présente la production de la laine;
- la grande taille qui est aussi appréciée puisqu'elle est indicatrice d'une bonne aptitude maternelle;
- la qualité des aplombs postérieurs;
- l'absence de fanon;
- l'absence de cornes, leur présence étant indicatrice d'une mauvaise qualité maternelle;
- la taille de la queue; une grosse queue entrave la saillie des brebis en période de lutte et elle est indésirable;
- l'absence des excroissances sur le cou.

Le taux de réforme est évalué à 11,5 %, mais cette valeur varie d'une année à l'autre selon les conditions climatiques. Cette valeur est largement inférieure au taux de renouvellement indiquant une tendance à l'augmentation de la taille des troupeaux suite à une bonne année climatique. L'âge est le principal critère de réforme des brebis, l'âge moyen étant de 10 ans. Chafik (1986) a écrit que la fertilité des brebis augmente avec l'âge. Chez les brebis de race Mérinos, Cloete et Heydenrych (1986) ont montré que la fertilité, la prolificité et la productivité (pourcentage d'agneaux sevrés par rapport aux brebis mises à la lutte) sont plus élevées chez les brebis de 6 ans que chez celles de 2 ans. Cependant, avec l'âge, la brebis montre une usure avancée des dents ou leur absence et les aplombs se déforment ce qui limite la capacité de déplacement, indispensable pour la recherche de nourriture. Des réformes peuvent survenir à un âge plus précoce, mais elles sont rares. On cite alors comme critère la croissance des agneaux sous la mère qui traduit l'aptitude laitière de la brebis, les performances de reproduction et l'état corporel. La réforme des animaux improductifs présents sur l'exploitation constitue une étape très importante dans l'amélioration de la productivité des troupeaux ovins. Cependant elle n'est pas opérée avec objectivité puisqu'elle se base sur l'âge de l'animal, faisant omission des performances de reproduction des brebis, de leurs aptitudes maternelles et des performances de croissance des jeunes. La plupart des élevages engraisent les brebis destinées à la réforme avant leur vente.

1.5. Mode de conduite du bélier reproducteur

La qualité et le niveau de l'alimentation du bélier avant et pendant la lutte détermine sa libido et la qualité du sperme produit ; un bas niveau alimentaire, comme un surengraissement risquent de diminuer la fertilité générale du troupeau (Paquay et al., 1987; Berger et al., 1989, Paquay, 1990). La lutte débute au mois de mai et la majorité des éleveurs ne commencent à

apporter la supplémentation aux béliers qu'à partir du mois de juillet alors qu'il est recommandé de pratiquer une préparation des béliers 60 jours avant la lutte, durée nécessaire pour la formation des spermatozoïdes et leur transit à travers l'appareil génital du bélier (Berger et al., 1989).

L'ensemble des élevages utilise l'orge grain pour la supplémentation des béliers, parfois en mélange avec le son. Selon les déclarations des éleveurs, les quantités de concentrés distribuées sont d'en moyenne 1140 g par jour et par tête, ce qui est manifestement excessif.

Le nombre de brebis moyen par bélier (sex ratio) est estimé à 33. Cette moyenne est supérieure à celle recommandée pour un élevage extensif qui est de 25 (Kabbali et Berger, 1990). Cette situation est une des causes de la diminution de la fertilité des troupeaux. On assiste également à des saillies indésirables par des antenais d'élevage qui sont conduits avec le troupeau reproducteur jusqu'à leur vente.

Le taux de réforme des béliers reproducteurs est de 47 %. Presque la moitié des béliers utilisés pour la reproduction sont vendus pendant l'année. Cette vente n'est pas exclusivement due à la réforme, elle peut aussi être dictée par les besoins de trésorerie de l'exploitation. Les principales causes de réforme sont par ordre d'importance l'âge, le prix des animaux sur le marché, l'agressivité vis-à-vis du reste du troupeau et la conformation. Dans ce dernier cas il s'agit des antenais retenus pour la reproduction qui n'ont pas développé une bonne conformation après leur croissance. La réforme n'est nullement pratiquée sur la base des performances individuelles de l'animal (fertilité ou qualité des produits). Une sensibilisation des éleveurs sur cet aspect peut être d'un grand intérêt pour l'amélioration de la productivité générale des troupeaux. L'âge moyen à la réforme des béliers est de 5 ans, ce qui permet d'assurer un bon prix de vente sur le marché des animaux de boucherie (entre 900 et 1900 dhs en fonction de poids vif et de l'âge à la vente).

Le taux de renouvellement des béliers reproducteurs est de 57 %; comme pour les brebis ce taux est supérieur au taux de réforme. La majorité des mâles introduits à la reproduction sont des animaux de 1 et 2 ans. Généralement le bélier reproducteur provient du même troupeau, ce qui pose le problème de consanguinité, quand cette pratique est maintenue sur des générations. La consanguinité conduit à un effet dépressif sur la vigueur et diminue les caractères de reproduction et de façon générale tous les caractères à faible héritabilité (Chami, 1995). Les antenais sélectionnés par l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC) ne sont utilisés que par les éleveurs adhérents à cette association. Le progrès génétique atteint pour les races Boujaâd et Sardi n'est utilisé que par une petite tranche d'éleveurs du bour défavorable. Une diffusion plus large des antenais sélectionnés auprès des éleveurs participera à améliorer la qualité génétique des troupeaux ovins en vue d'une meilleure productivité. A ce niveau, l'insémination artificielle se positionne comme outil efficace pour la diffusion du progrès génétique, sure d'un point de vue sanitaire et plus rapide dans le temps et l'espace.

Le prix moyen des béliers de renouvellement est de 1678 dhs. Il n'y a pas de marché pour les reproducteurs de haute valeur génétique, puisque actuellement seule la quantité de viande est rémunérée. Ainsi un animal de reproduction peut être destiné à l'abattage, si les prix de la viande sur le marché sont élevés ou en période de "Aïd El Kébir".

Les critères de choix des béliers reproducteurs sont multiples ce qui montre l'intérêt que porte les éleveurs au choix de leurs béliers. Ils s'intéressent principalement aux critères phénotypiques alors que les performances individuelles des ascendants sont rarement considérées.

1.6. Mode de conduite des agneaux

Généralement, les éleveurs sont conscients de l'importance des soins apportés aux nouveaux nés dans la diminution du taux de mortalité juste après la naissance. Une panoplie de mesures est appliquée lors de l'agnelage ou juste après :

- la surveillance de l'agnelage pour une éventuelle aide de la part du berger ou de l'éleveur dans le cas d'une dystocie ;
- la surveillance de la première tétée du colostrum ;
- la désinfection du cordon ombilical ;
- l'observation du lien entre l'agneau et sa mère ;
- l'adoption des agneaux, qui est généralement confiée à des personnes considérées traditionnellement comme ayant un don pour cette pratique. Elle peut être réalisée lorsqu'une mère meurt ou lorsqu'elle abandonne son agneau.

Les éleveurs ne pratiquent pas d'alimentation spécifique pour les nouveaux nés. Durant les premiers jours de la vie, les agneaux restent en bergerie le jour, alors que leurs mères sont conduites sur les pâturages. La nuit ils retrouvent leurs mères pour téter. Après cette période, les agneaux sont conduits avec le reste du troupeau et, en plus du lait maternel, ils commencent à s'habituer aux aliments grossiers profitant de la même alimentation que reçoivent les adultes, se détachant ainsi de plus en plus de leurs mères. Quelques élevages séparent les agneaux de leurs mères à l'approche de la période de lutte au mois de mai. Chez le reste des élevages, l'agneau suit sa mère jusqu'à son tarissement.

1.7. Analyse des performances de reproduction, de croissance et de poids vif

Le suivi mensuel des performances de reproduction a fait ressortir des valeurs satisfaisantes eu égard au mode de conduite appliqué. La fertilité est estimée à 96%, valeur comparable à celle obtenue en station expérimentale pour les races Sardi et Boujaâd (Chikhi et Boujenane, 2003a, b). Le taux de naissance double est en moyenne de 25%, cette valeur est comparable aux valeurs obtenues en station pour la race Boujaâd (29%) et pour la race Sardi (25%)

(Chikhi et Boujenane, 2003a, b). La productivité numérique annuelle à la naissance, qui est le rapport entre le nombre d'agneaux nés et le nombre de femelles mises à la reproduction est estimée à 1,42. Ce résultat est obtenu grâce à un taux élevé (30%) de brebis qui agnèlent deux fois par an.

La mortalité des agneaux est estimée à 12% et se concentre (58,5%) entre la naissance et l'âge de 10 jours. Ce pourcentage est légèrement supérieur à celui obtenu en station expérimentale (Chikhi et Boujenane, 2003a, b) pour la race Sardi (7%) et la race Boujaâd (8%)

Les vitesse de croissance des agneaux (tableau 2) montrent que le potentiel de croissance des agneaux ne s'exteriorise pas puisqu'elles sont largement inférieures à celles obtenues en station expérimentale (Chikhi et Boujenane, 2003a, b).

Tableau 2. Vitesse de croissance des agneaux (GMQ) en g/j

	GMQ 10 – 30 (g/j)	GMQ 30 – 90 (g/j)
Elevages	175	144
Station expérimentale	213	190

Du fait des performances de reproduction très satisfaisantes, la productivité en poids vif de l'Unité Zootechnique (UZ) est estimée à 27,6 kg. Elle est limitée cependant principalement par les faibles performances de croissance des agneaux d'une part et par des ventes à des âges précoces d'autre part (tableau 3). La valeur est comparable à celles trouvées dans la plaine du Tadla pour la race Sardi par Bouhafra (1987, 28,4 kg), Zaki (1990, 27,9 kg) et Isamili (1983, 25,7Kg). Elle est également comparable à la productivité de l'UZO estimée par Arif (1978) dans la vallée de Drâa pour la race D'man (26 kg). Cependant elle est largement supérieure à celle rapportée par Marghi et Louazani (1989) chez les populations hétérogènes dans la région du Saïs-Zaër (12,7 kg) et celles rapportées chez des populations hétérogènes en zone de montagne par Chami (1982) dans le Haut Atlas (7,9 Kg), par Boudiab (1981) dans l'Anti Atlas (6,8 Kg) et par Chraibi (1985) dans le Haut Atlas Central (12,7 Kg).

Tableau 3. Productivité en poids vif de l'UZ ovine Boujaâd

Catégorie d'animaux	Poids moyens (kg)	Nombre d'animaux	Poids (kg)
Brebis de réforme	43	0,05	2,16
Agneaux de 45 j	11	0,01	0,11
Agneaux de 120 j	21	0,28	5,88
Agneaux de 240 j	32	0,48	15,36
Agneaux de 300 j	38	0,11	4,18
Total			27,6 kg

2. Amélioration de la productivité des troupeaux par une meilleure conduite de la reproduction

2.1. Utilisation précoce des agnelles

Initiation de la puberté

L'initiation de la puberté chez l'agnelle Sardi selon les conditions alimentaires a été étudiée au cours de 2 expériences menées à deux années d'intervalle.

Lors de la première expérience, des agnelles de 6 à 7 mois, nées en automne et ayant bénéficié de bonnes conditions préalables (poids moyen de 30 kg à 5 à 6 mois) sont soumises à deux niveaux d'alimentation (respectivement 500 et 200 g/animal/jour d'aliment composé) en plus de la ration de base. Lors de la seconde expérience, des agnelles du même âge mais ayant subi une croissance lente (22 kg pour un âge de 6 à 7 mois), sont divisées en 3 groupes. Le premier (HH) reçoit à volonté pendant 6 mois un aliment composé. Le second (BB) est soumis à un régime restreint pendant la même période. Le troisième (BH), après une restriction alimentaire de 2 mois, est réalimenté *ad libitum* pendant les 4 mois suivants.

Au cours de la première expérience, les béliers sont introduits dans les troupeaux à l'âge de 6 à 7 mois, alors que dans la seconde, cette introduction a lieu dès le sevrage afin d'éviter "l'effet bélier".

L'initiation de la puberté est évaluée d'une part par l'évolution de la concentration plasmatique de la P4 (il faut que l'animal montre des cycles d'une durée normale de 16 à 17 jours avec une progestéronémie supérieure à 1ng/ml) et d'autre part par le suivi des manifestations d'œstrus au moyen de béliers (l'agnelle est déclarée pubère lors du premier cycle normal accompagné de chaleurs).

Lors de la première expérience, l'introduction du bélier à l'âge de 6 à 7 mois provoque l'apparition des cycles ovariens chez la plupart des agnelles, mais sans manifestation d'œstrus. Par la suite, l'activité ovarienne est très variable et irrégulière. Des cycles courts, des cycles longs à progestéronémie faible et des périodes temporaires de retour en anœstrus sont observés avant que ne s'installe la cyclicité régulière accompagnée de chaleurs. De telles manifestations sont également observées au cours de la seconde expérience.

Lors des deux expérimentations, l'initiation de l'activité reproductrice est fortement influencée par le mode d'alimentation. Au cours de la première, la distribution de 500 g de concentrés au lieu de 200 g permet d'avancer la puberté de 36 jours. Au cours de la seconde, l'alimentation abondante continue permet de l'avancer à 329 jours, soit de 52 jours par rapport au groupe réalimenté. Une restriction continue empêche toute puberté jusqu'à plus de 400 jours.

Le développement corporel évalué par l'évolution du poids vif apparaît comme étant le facteur prépondérant qui détermine l'âge de la puberté. Nos résultats rejoignent sur ce point la norme bien connue qui veut que si les conditions alimentaires sont favorables, la puberté

apparaît entre 40 et 60 % du poids vif adulte. Mais si une croissance suffisante ne peut être assurée, l'âge peut prendre le relais comme facteur déclencheur de la puberté. C'est ce qui ressort chez les agnelles du groupe ne recevant que 200 g d'aliments composés de l'expérience 1 et chez 2 agnelles du groupe BH de l'expérience 2 qui n'ont pas montré de croissance compensatrice. Si la croissance est nettement insuffisante, la puberté peut être reportée au-delà de la première année de vie, comme c'est le cas pour les agnelles continuellement soumises à la restriction lors de la seconde expérience.

Evolution des concentrations plasmatiques des hormones

Au cours de la deuxième expérience consacrée à la puberté nous avons suivi l'évolution des concentrations plasmatiques des hormones impliquées dans la reproduction (FSH) et dans les processus métaboliques (GH et leptine).

Diverses évolutions parallèles ont été observées. Chez les agnelles des trois groupes, l'émission de FSH est très faible jusqu'en fin septembre puis augmente fortement et cette évolution est, en tout cas pour 2 groupes, discordante par rapport à l'entrée en activité ovarienne.

Pour la GH, de très faibles valeurs sont observées dans le groupe constamment nourri à volonté. Dans les deux autres groupes, les valeurs sont plus élevées et comparables jusqu'en fin septembre. Une nette augmentation est ensuite observée pour le groupe BH. Les concentrations deviennent 50 fois plus importantes dans ce groupe par rapport au groupe HH alors que les 2 reçoivent la même alimentation durant les 4 derniers mois de l'expérience.

Pour la leptine, la concentration est plus élevée dans le groupe HH au début de l'expérience, mais ensuite, une diminution générale est observée à la fin septembre et les concentrations se stabilisent à des valeurs comparables dans les 3 groupes.

L'étude des données bibliographiques relatives à ces trois hormones et à leurs interrelations nous permet d'émettre quelques hypothèses concernant leur évolution :

- La saison paraît, indépendamment des mécanismes d'initiation de la puberté, jouer un rôle évident et concomitant sur les 3 hormones (modifications lors de la forte diminution de la lumière);
- Les concentrations plasmatiques de GH selon les groupes d'agnelles et leur évolution sont en concordance avec l'impact moyen que peuvent avoir les conditions climatiques et donc alimentaires sur les capacités de stockage et de mobilisation des réserves corporelles d'énergie.

Utilisation des agnelles dès la première année

Les résultats de notre expérience montrent clairement que si une bonne croissance est assurée aux agnelles, même chez une race tardive comme la Sardi, celles-ci peuvent être utilisées avec succès pour la lutte dès la première année. Leurs performances de reproduction peuvent être alors tout à fait correctes si une conduite d'élevage adéquate est utilisée au cours de la

gestation et de la lactation. Mais il faut pour cela tenir compte du fait, comme l'ont montré les résultats de la première expérience, que la puberté telle qu'elle est définie (1^{er} cycle normal accompagné de chaleurs) ne coïncide pas avec la capacité d'être fécondée, celle-ci n'étant effective que 40 à 50 jours après. Cela signifie que la fécondation ne peut être réalisée que vers 11 à 12 mois.

Nos résultats montrent clairement que les performances de reproduction initiale des brebis Sardi peuvent être nettement meilleures que celles généralement observées en élevage traditionnel. Si une stratégie d'alimentation adéquate est mise en œuvre, les agnelles peuvent entrer en puberté dès l'âge de 10 à 11 mois et elles pourront être fécondées 1 à 2 mois plus tard. Elles seront productives à l'âge de 16 à 17 mois et ne constitueront pas pendant un an une charge non rentable pour l'élevage. Dès cet âge, elles pourront donc montrer une productivité satisfaisante à condition que ce soit le développement corporel qui ait provoqué la puberté. Il faut en effet éviter que ce soit l'âge qui prenne le relais du développement corporel pour la détermination du moment de la puberté. Dans ce cas, en effet, les performances ultérieures de la reproduction risquent d'être compromises.

En cas de croissance limitée jusqu'à la puberté, ce qui est souvent le cas dans les conditions traditionnelles d'élevage de la zone Bour défavorable, une "récupération" des agnelles semble possible. Elle est permise par une alimentation abondante, à partir d'août par exemple. Dans ce cas, la plupart des agnelles répondent par une croissance compensatrice, notamment coordonnée par la GH et la leptine, qui permet d'atteindre la puberté à un âge de moins d'un an, encore compatible avec une utilisation de première année.

2.2. Accélération du rythme de reproduction des élevages intensifs de races Sardi et Boujaâd

L'accélération du rythme de reproduction (3 agnelages en 2 ans) permet l'amélioration de la productivité des troupeaux ovins par une augmentation du nombre de jeunes produits par brebis et par an. L'application de ce rythme de reproduction permet également d'introduire des améliorations dans la conduite technique des troupeaux en terme d'alimentation, de sélection, de prophylaxie et de commercialisation. L'opportunité technique et économique d'appliquer ce rythme de reproduction a été testée dans la plaine du Tadla dans des troupeaux de races Sardi et Boujaâd conduits en intensif.

Les animaux sont maintenus en stabulation permanente. L'alimentation des brebis est à base de luzerne (vert ou foin), de paille, d'orge grain, de pulpe sèche de betterave, de tourteau de tournesol et de Complément Minéral Vitaminé (CMV). La supplémentation apportée est raisonnée selon les stades physiologiques des brebis. En période de lutte (flushing), elles reçoivent en plus des fourrages, 300 g d'orge, 100 g de tourteau de tournesol et 10 g de CMV. En fin de gestation (dernier tiers) la supplémentation est de 400 g d'orge, 120 g de tourteau de tournesol et 20 g de CMV. En ce qui concerne la période d'allaitement, les brebis reçoivent en

plus du complément de fin de gestation 300 g de pulpe sèche de betterave. Les béliers ont accès à 800 g d'orge par jour et par tête au moment de la lutte. L'alimentation des agneaux est exclusivement lactée au cours du 1^{er} mois de vie. A partir du 2^{ème} mois jusqu'au sevrage à 70 jours, en plus du foin de luzerne, le système du "Creep feeding" (accès libre) est utilisé pour supplémenter les agneaux qui reçoivent en moyenne 200 g par jour et par tête d'un mélange composé d'orge (62%) et de tourteau de tournesol (38%).

La prophylaxie consiste en des traitements préventifs contre l'entérotoxémie, la clavelée, la myopathie ainsi que des traitements contre les parasites externes et internes.

Pour chaque race, trois groupes de 40 à 43 brebis sont constitués. Deux groupes sont conduits selon un rythme de 3 agnelages en deux ans avec des luttes durant les périodes de juin - juillet, octobre- novembre et février - mars. Un troisième groupe est conduit selon le rythme d'un agnelage par an avec la lutte en juin - juillet. Les groupes soumis à un rythme accéléré sont mis à la lutte à un intervalle de 4 mois (figure 2). Lors de chaque lutte toutes les brebis vides (celles ayant agnelé suite à la lutte 8 mois auparavant et celles n'ayant pas été gestantes 4 mois plutôt) sont remises à la reproduction.

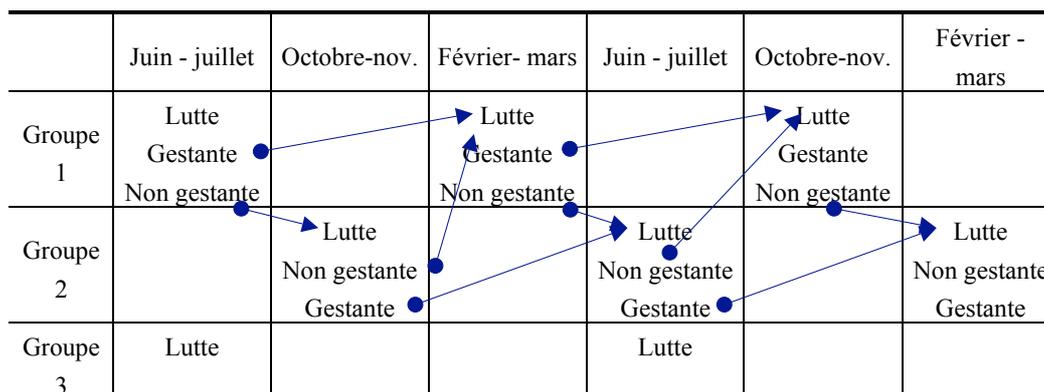


Figure 2. Schéma des luttes

La lutte dure 40 jours. Un bélier muni d'un crayon marqueur sur la partie abdominale est introduit dans un lot de 20 brebis de 17 heures à 8 heures du matin.

La fertilité (tableau 4) enregistrée pour les brebis des deux races lors des luttes de juin - juillet et octobre - novembre est proche de 100% et si une diminution est observée lors de la lutte de février - mars, les valeurs restent élevées ce qui permet d'écarter la possibilité d'un effet de la saison sur l'activité reproductrice des reproducteurs des deux races. Ces résultats contrastent avec ceux de Boukhliq (1986) qui a estimé que la période allant de janvier à avril est une période de faible activité sexuelle chez la brebis Sardi.

Tableau 4. Performances de reproduction

Rythme de reproduction	Période de lutte	Race Sardi			Race Boujaâd		
		Fertilité	Prolificité	TP70j ¹	Fertilité	Prolificité	TP70j ¹
Trois agnelages en 2 ans	Juin – juillet	99	138	1,35	99	135	1,33
	Février – mars	94	144	1,36	91	148	1,33
	Octobre – nov.	100	171	1,58	95	171	1,61
Un agnelage par an ²	Juin – juillet	98	144	1,38	98	138	1,30

¹ Taille de portée à 70 j, ² moyenne de deux luttes

Pour les deux races, les poids à la naissance (tableau 5), les GMQ_{0-30j} et GMQ_{30-70j} et par conséquent les poids âges types de 30 et de 70 jours les plus faibles sont enregistrés pour les agneaux issus des luttes d'octobre – novembre.

Ces résultats s'expliquent par le fait que les gestations issues de ces luttes ont connu un plus grand nombre de naissances doubles qui a limité la croissance fœtale et le poids à la naissance et induit une compétition pour le lait maternel. La même remarque est valable si on compare les croissances de jeunes nés de lutte de juin - juillet par rapport à celles des agneaux provenant de la lutte de février – mars.

Tableau 5. Performances de croissance des agneaux

Rythme de reproduction	Période de lutte	Race Sardi					Race Boujaâd				
		PN ¹ (kg)	P ₃₀ ² (kg)	P ₇₀ ³ (kg)	GMQ ₀₋₃₀ ⁴ (g/j)	GMQ ₃₀₋₇₀ ⁵ (g/j)	PN ¹ (kg)	P ₃₀ ² (kg)	P ₇₀ ³ (kg)	GMQ ₀₋₃₀ ⁴ (g/j)	GMQ ₃₀₋₇₀ ⁵ (g/j)
Trois agnelages en 2 ans	Juin – juillet	4,2	10,8	18,7	219	196	4,0	10,1	17,7	203	190
	Février – mars	4,0	10,2	18,0	204	196	3,7	9,5	17,3	190	195
	Octobre - nov	3,9	9,6	17,0	187	186	3,7	9,2	16,7	181	186
Un agnelage par an ⁶	Juin - juillet	4,0	10,6	18,2	219	190	3,9	10,1	17,6	205	196

¹ Poids moyen de la portée à la naissance, ² Poids moyen de la portée à 30 jours, ³ Poids moyen de la portée à 70 jours, ⁴ Gain Moyen Quotidien entre 0 et 30 jours, ⁵ Gain Moyen Quotidien entre 30 et 70 jours ; ⁶ moyennes de deux années

Ainsi aucun effet de la période de lutte et du rythme de reproduction sur les performances de reproduction et de croissance n'est détecté, montrant que les brebis de races Boujaâd et Sardi maintenues dans des conditions alimentaires correctes peuvent parfaitement s'adapter à ce

rythme de reproduction. Ce résultat est obtenu grâce à une activité reproductrice maintenue durant toute l'année et à la capacité de reprendre une activité reproductrice normale très rapidement après la parturition et ce malgré une durée d'allaitement de 70 jours.

Aussi bien pour la race Sardi que Boujaâd, l'accélération du rythme de reproduction permet d'améliorer sensiblement la production d'agneaux sevrés par brebis et par an, ce qui se traduit par une augmentation du poids vif produit par brebis et par an (tableau 6).

Tableau 6. Productivité en poids vif à 70 j par brebis en deux ans selon le rythme de reproduction

Rythme de reproduction	Période de lutte	Race Sardi			Race Boujaâd		
		PN _{70j} ¹ (kg)	P _{70j} ² (kg)	PV 70j ³ (kg)	PN _{70j} ¹ (kg)	P _{70j} ² (kg)	PV 70j ³ (Kg)
Trois agnelages en 2 ans	Juin – juillet	1,33	19	24,8	1,31	17,7	23,2
	Février – mars	1,28	18	23	1,2	17,3	20,8
	Octobre – nov.	1,58	17	26,9	1,53	16,7	25,6
	Total	4,19		74,7	4,04		69,6
Un agnelage par an ⁴	Juin – juillet	1,38	18	25,4	1,32	16,9	22,3
	Juin – juillet	1,33	18	23,9	1,22	18,3	22,3
	Total	2,71		49,3	2,54		44,6
Différence		1,48		25,4	1,5		25,0

¹ productivité Numérique à 70 j, ² Poids moyen à 70 jours, ³ poids vif produit à 70 jours par brebis, ⁴ valeurs de 2 années consécutives

Egalement pour les deux races les dépenses supplémentaires en terme d'alimentation pour l'adoption du rythme de reproduction accéléré n'empêchent pas d'améliorer sensiblement le revenu et la marge brute par brebis (tableau 7). Cette marge serait encore améliorée si on tenait compte de la grande aptitude des antenais des deux races pour l'engraissement. En effet les antenais Boujaâd ont réalisé durant 2 mois d'engraissement des GMQ de 280 g avec un indice de consommation de 4,7 kg d'aliments/kg de gain de poids; ces valeurs sont respectivement de 283 g et 4,87 kg pour les antenais Sardi (Chikhi et Boujenane, 2003a, b).

Nos résultats sont obtenus auprès d'un troupeau conduit en intensif où les animaux sont maintenus dans de très bonnes conditions alimentaires grâce à une ration de base et une supplémentation qui répondent aux besoins des animaux à chaque moment du cycle physiologique. Dans la région du bour défavorable le calendrier fourrager est caractérisé par une variation saisonnière de la disponibilité des ressources alimentaires qui peut affecter la fonction reproductrice des ovins. En effet plusieurs auteurs affirment que la saisonnalité de la reproduction dans les zones proches du tropique est conditionnée plus par le niveau des apports alimentaires que par la variation de la photopériode ce que confirment nos résultats. L'accélération du rythme de reproduction ne peut donc s'envisager qu'avec des apports en

concentrés supplémentaires aux ressources alimentaires habituelles en fonction des stades physiologiques des animaux (lutte, fin de gestation, et allaitement).

Tableau 7. Revenu et marge brute par brebis

Races	Rythme de reproduction	Coût de la supplémentation	Kg de viande produits/brebis/an	Revenu (DH) /an	Marge brute (DH)/an
Sardi	3 agnelages en 2 ans	470	37,3	1865	1395
	2 agnelages en 2 ans	333	24,6	1230	869
	Différence	136	12,7	635	525
Boujaâd	3 agnelages en 2 ans	469	34,8	1740	1271
	2 agnelages en 2 ans	331	22,3	1115	783
	Différence	137	12,5	625	488

2.3. Organisation de la reproduction dans les élevages extensifs

L'organisation de la reproduction est l'un des moyens les plus efficaces pour l'amélioration de la productivité des élevages. Elle permet, si elle est bien réalisée, de faire coïncider les périodes de besoins élevés des animaux avec des périodes favorables sur le plan alimentaire et les périodes de vente de la production avec des périodes de prix élevés. L'organisation de la reproduction permet également d'optimiser la main d'œuvre utilisée et de mieux cibler la conduite alimentaire et sanitaire des troupeaux par la constitution de lots homogènes d'animaux, donc à besoins identiques.

Dans le bour défavorable, l'opportunité de l'organisation de la conduite de la reproduction a été testée auprès de deux groupes d'élevages extensifs (A et B). Le groupe A comprend 4 élevages (164 brebis et 147 agneaux) et le groupe B est fait de 3 élevages (150 brebis et 120 agneaux). Le groupe A (test) applique une conduite des troupeaux incluant une lutte groupée par an qui a duré 70 jours (du 3 juin au 10 août), l'utilisation de mâles améliorés de race Boujaâd issus d'un processus de sélection depuis 1985 sur la base de la prolificité et du GMQ₁₀₋₇₀, la distribution de 200 g d'orge/brebis/jour et 800 g d'orge/bélier pendant 2 semaines avant la lutte et durant la lutte et la distribution aux brebis de 400 g d'orge/jour et 120 g de tourteau de tournesol/jour durant les deux derniers mois de gestation. Pour le groupe B (témoin) la conduite des troupeaux n'est pas modifiée. Les mâles et les femelles évoluent ensemble toute l'année et aucune supplémentation n'est appliquée.

La fertilité et la prolificité observées dans les élevages du groupe A sont supérieures à celles enregistrées pour les élevages du groupe B, mais les différences ne sont significatives ($P > 0,05$) (tableau 8). L'analyse de la variance révèle un effet significatif du mode de conduite

sur la fécondité ($P < 0,05$) en faveur du groupe A. Un effet favorable de l'alimentation sur les taux d'ovulation, la fécondation des ovules et la mortalité embryonnaire est donc évident.

Tableau 8. Performances de reproduction des élevages

	Fertilité (%)	Prolificité (%)	Fécondité
Elevages A	83 ± 13	108 ± 8	0,9 ± 0,14 ^a
Elevages B	80 ± 5	100 ± 0	0,81 ± 0,04 ^b

^{a, b} les moyennes d'une même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

Les poids à 10, 30 et 70 jours des agneaux des élevages du groupe A sont significativement supérieurs à ceux enregistrés pour les agneaux du groupe B ($P < 0,05$) (tableau 9). La différence entre les Gains Moyens Quotidiens entre 10 et 30 jours est significative ($P < 0,05$). Cette supériorité des performances pondérales des agneaux est attribuée à la distribution d'une supplémentation énergétique et azotée répondant aux besoins élevés des brebis en période fin de gestation. Cette supplémentation, favorisant la croissance fœtale et la production laitière en début d'allaitement, est donc surtout efficace durant la période où les agneaux dépendent exclusivement de la production laitière de leur mère.

Tableau 9 Poids corporel (kg) et croissance des agneaux (g)

Elevages	10 jours (kg)	30 jours (kg)	70 jours (kg)	GMQ ₁₀₋₃₀ (g/j)	GMQ ₃₀₋₇₀ (g/j)	GMQ _{10-70j} (g/j)
(A)	5,8±1,1a	9,8± 1,7a	16,7± 2,9a	206±45a	181±55a	193 ±43a
(B)	5,2 ±0,9b	8,7 ±1,9b	15,9 ±3b	171 ±54b	179 ±39a	186 ±44a

^{a, b} = les moyennes d'une même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

2.4. Apport de vitamine A

L'organisme animal produit la vitamine A à partir de précurseurs dits provitamines. Il s'agit des caroténoïdes dont les plus importants sont les α , β et γ -carotènes. La conversion des caroténoïdes se fait dans la paroi intestinale et le foie, l'absorption et le stockage de la vitamine A se font respectivement dans le tractus gastro-intestinal et le foie.

Les précurseurs de la vitamine A sont disponibles dans les fourrages verts mais disparaissent lorsque les fourrages vieillissent et si les conditions de récolte et de stockage ne sont pas bonnes. En cas de carence, le stock en vitamine A du foie diminue progressivement jusqu'à devenir nul au bout de quelques mois. Dans la région du bour défavorable la lutte libre pratiquée par les éleveurs fait coïncider les périodes principales de lutte, de gestation et des agnelages avec l'utilisation successive des chaumes et pailles (Chentouf et Boulanouar, 1998). L'utilisation exclusive de ces deux aliments secs peut causer une déficience en vitamine A.

Celle ci cause la cécité nocturne et est à l'origine de la kératinisation des cellules épithéliales, d'une réduction de la croissance et d'une diminution des capacités reproductives (Frye et al., 1991).

Les désordres dans la fonction de reproduction se matérialisent chez les femelles par une réduction du taux d'ovulation, une augmentation des taux d'avortement et de rétentions placentaires et de faibles poids à la naissance. Chez les mâles ces déficiences se traduisent par la diminution de la libido, l'augmentation du pourcentage de spermatozoïdes anormaux, la diminution de la motilité spermatique et la dégénérescence des tubes séminifères (Church, 1979). Cependant, Goodwin (1984) met en doute la fonction reproductive de la vitamine A.

En Jordanie et en Irak dans des conditions d'élevage similaires a celles du bour défavorable, l'apport de vitamine A au moment de la lutte a permis d'améliorer sensiblement les performances de reproduction. Ainsi des travaux menés dans trois élevages en Iraq ont montré que l'apport d'une dose de vitamine A de 150.000 UI par brebis et de 100.000 UI par bélier au moment de la lutte a permis de:

- réduire le taux de mortalité des agneaux de 8% ;
- augmenter le taux annuel de mise bas de 8% ;
- accroître le taux d'agnelage double de 1,6%.

Dans le bour défavorable l'administration de la vitamine A a été réalisée selon le protocole suivant : 200.000 UI au début de la période des luttes et en fin de gestation pour les brebis et 150.000 UI aux béliers au début de la période des luttes. La vitamine A est administrée sous forme d'un complexe vitaminiq AD₃E injectable, ce qui implique l'administration en parallèle de la vitamine E dont le rôle sur la fonction reproductive est démontré. L'AD₃E contient 12.500.000 millions d'UI de vitamine A dans 250 ml, d'où l'injection d'une dose de 0,4 cc aux brebis et 0,3 cc aux béliers. Les seringues disponibles sur le marché pouvant faire ce dosage sont celles utilisées pour l'injection d'insuline chez les diabétiques.

Ce protocole appliqué à un troupeau correctement conduit des points de vue alimentaire et sanitaire dans la station expérimentale de Deroua dans la plaine du Tadla a permis d'améliorer nettement la prolificité (plus de 50% des brebis ont eu un agnelage double). Par contre ce même traitement appliqué à un troupeau conduit en extensif dans la région de Boujaâd n'a eu aucun effet sur les performances de reproduction.

3. Conclusions

La caractérisation du mode de conduite de la reproduction dans les élevages ovins dans le bour défavorable fait ressortir des pratiques généralisées qui limitent la productivité des troupeaux. Parmi ces pratiques on cite la lutte libre, des stratégies de réforme et de renouvellement ne tenant pas compte des performances des animaux, une conduite de l'alimentation inadaptée aux besoins des reproducteurs en période de lutte, de fin de gestation

et d'allaitement, la consanguinité et un sex ratio élevé. Malgré toutes ces limitations les performances de reproductions ont satisfaisantes, mais la productivité de l'UZ est faible à cause notamment d'une croissance lente des jeunes.

Une mise à la reproduction précoce des agnelles est possible. Si une stratégie d'alimentation adéquate est mise en œuvre, les agnelles peuvent entrer en puberté dès l'âge de 10 à 11 mois et elles pourront être fécondées 1 à 2 mois plus tard. Elles seront ainsi productives à l'âge de 16 à 17 mois et ne constitueront pas pendant un an une charge non rentable pour l'élevage. Aussi, en cas de croissance limitée jusqu'à la puberté, ce qui est souvent le cas dans les conditions traditionnelles d'élevage de la zone Bour défavorable, une "récupération" des agnelles semble possible par une alimentation suffisante à partir du mois d'août qui permet d'atteindre la puberté à un âge (avant 1 an) encore compatible avec une utilisation de première année.

En élevage intensif nos résultats montrent l'opportunité technique et économique d'accélérer le rythme de reproduction des troupeaux ovins de races Sardi et Boujaâd. Les brebis placées dans de bonnes conditions d'élevage présentent des performances de reproduction et de production de viande très élevées. Elles sont particulièrement efficaces en reproduction accélérée, sans traitement hormonal, ce qui indique une absence de saisonnalité si les conditions alimentaires sont favorables. Ainsi, l'accélération du rythme de reproduction offre une opportunité d'accroissement du revenu du producteur.

En élevage extensif, l'organisation de la conduite de la reproduction par l'utilisation de béliers améliorés, l'application de la lutte groupée et une conduite de l'alimentation incluant la supplémentation des brebis et des béliers avant et pendant la lutte et des brebis en fin de gestation permet d'améliorer les performances de reproduction des brebis et les performances pondérales des agneaux et par conséquent la productivité des élevages.

L'apport de la vitamine A chez des animaux conduits dans des conditions d'alimentation correctes pendant les périodes de lutte et de fin de gestation permet d'améliorer la productivité des troupeaux. En extensif, l'apport de la vitamine A n'a pas d'effet favorable, les performances étant avant tout conditionnées par l'état de sous-alimentation générale des animaux.

Références Bibliographiques

- Ardent J., Symons A.M., Land C. et Pyrde S.J. 1982. Melatonin induces early onset of the breeding season in ewes. *J. Endoc.*, 97: 395-400.
- Arif A. 1978. La place actuelle et les voies d'amélioration de la production de la vallée de Draâ. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.

- Berger Y.M., Boukhliq R., Lahlou-Kassi A. et Derquaoui L. 1989. In : Sheep production and management in a mediterranean climate: The agropastoral system of Morocco. (Eds Kabali A. et Y. M. Berger). Editions, IAV Hassan II, Rabat, 235p.
- Kaballi A. et G. E. Bradford G.E. A publication of Small Ruminant Collaborative Research Program between the IAV Hassan II and the University of California Davis, Rabat, 1-23.
- Boudiab A. 1981. Contribution à l'étude du système de productions animales sur parcours dans la région de Ouarzazate. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Bouhafra L. 1987. Contribution à la caractérisation de l'organisation des productions ovines en relation avec le bovin laitier dans le périmètre irrigué de Tadla. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Boujenane I. 2000. Développement d'une race synthétique DS. In l'amélioration génétique au service de l'élevage ovin, ANPA, Rabat, Maroc, 24 – 25 novembre, p 60-71.
- Boukhliq R. 1986. Variation saisonnière de l'âge à la puberté, de la cyclicité sexuelle et de l'œstrus post-partum chez la brebis de race D'man, Sardi et leurs produit de croisement. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Bourbouze A. 1974. Les troupeaux ovins de race locale de la ferme d'application de l'IAV Hassan II: Bilan des activités de 4 ans. Hommes, terres et eaux, 12: 97–110.
- Chafik A. 1986. Analyse génétique de la taille de portée et ses composantes chez les brebis D'man, Sardi et leurs croisés. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Chami A. 1982. Productions animales et systèmes alimentaires des troupeaux du Haut Atlas Occidental. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Chami M. 1995. Effets de la consanguinité sur les performances de croissance et de viabilité des agneaux de races Sardi et Beni Guil dans les fermes de sélection. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Chemineau P. 1993. Medio ambiente y reproduction animal. Influence du climat sur l'élevage, 77: 2-14.
- Chentouf M. et Boulanouar B. 1998. Conduite de la reproduction des ovins dans une zone semi aride du Maroc. In Livestock production and climatic uncertainty in the Mediterranean. ANPA, EAAP, CIHEAM, FAO, Agadir, Maroc, octobre 22 – 24, p94.
- Chikhi A. et Boujenane I. 2003a. Performances de reproduction et de production des ovins de race Boujaâd au Maroc. Revue Elev. Med. Vét. Pays Trop., 56: 83-88.
- Chikhi A. et Boujenane I. 2003. Performances de reproduction et de production des ovins de race Sardi au Maroc. Revue Elev. Med. Vét. Pays Trop., 56: 187-192.
- Chraïbi E. 1985. Productions animales et systèmes alimentaires des troupeaux du Haut Atlas Occidental. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.

- Church D.C. 1979. Digestive physiology and nutrition of ruminants, volume 2. Nutrition. O&B Books, Oregon, 451p.
- Cloette S.W.P. et Heydenrych H.J. 1986. Factors affecting reproduction in Merino ewes of the tygerhoek flock. *J. Anim. Sci.*, 16: 32-42.
- Dewulf M. et Lahlou-Kassi A. 1984. Seasonal sexual activity and post partum anoestrus in two Moroccan breeds of sheep: Beni Guil and Sardi. *An. Reprod. Sci.*, 10: 99-104.
- Frye T.M., Williams S.N. et T. W. Graham. 1991. Vitamin Deficiencies in Cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 7: 217-75
- Goodman R.L. et Karch F.J. 1981. A critique of the evidence on the importance of steroid feed-back to seasonal changes in gonadotrophin secretion. *J. Reprod. Fert.*, 30: 1-13.
- Goodwin T. W. 1984. The biochemistry of the carotenoïdes. Volume II. Animals. Chapman and Hall, London.
- Guessous F. 1992. Utilisation des chaumes de céréales par les ruminants. In livestock in Mediterranean cereal production systems. Eds. Guessous F., Kabbali A., Narjisse H., EAAP Publication, 49: 82-88.
- Habboubi M. 1994. A sheep survey in Iraq. A publication of Projet Machreq Maghreb, ICARDA, Alepo, p.1-27.
- Ismaili D. 1983. Caractérisation de l'élevage ovin dans une zone bour du Tadla. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Jarrige R (Ed.). 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA, Paris, 476p.
- Kabbali A. et Berger Y.M. (Ed). 1990. L'élevage du mouton dans un pays à climat méditerranéen. Le système agropastoral du Maroc. Actes Editions, IAV Hassan II, Rabat, 235p.
- Khalaf A.M., Doxey D.L. et Daxter D.L. 1979. Late pregnancy ewe feeding and lamb performance in early life: I. Pregnancy feeding levels and perinatal lamb mortality. *Ann. Zootech.*, 28: 393-399.
- Khaldi G. 1989. The barbary sheep. In small ruminants in the Near East. Volume III: North Africa. FAO Animal production and Health, 96-135.
- Lahlou-Kassi A. et Marie M. 1977. Etudes de quelques paramètres de la reproduction des brebis de race Timahdite. *Hommes, terre et eau*, 6: 23-28.
- Legan S.J. et Kerch D.J. 1980. Photoperiodic control of seasonal breeding in ewes: modulation of the negative feed-back action of oestradiol. *Biol. Reprod. Fert.*, 23: 1016-1068.
- Lincoln G.A. et Almeida O.F.X. 1981. Melatonin and seasonal photoperiodic response in sheep photoperiodism and Reproduction in vertebrates. In Colloque international de l'INRA, Nouzilly, 24-25 septembre, p 231-250.
- Marghi M. et Louazzani E. 1989 Mise en œuvre du plan directeur fourrager. Projet MOR 87/001, MARA, FAO, Rabat.

- Paquay R. 1990. Alimentation du mouton. L'alimentation journalière de la brebis et du bélier. Presses Universitaires de Namur, Namur.
- Paquay R., Artoisenet P. et Derycke G. 1987. Alimentation. Généralités et particularités sur l'alimentation du mouton. Revue de l'agriculture, 3: 685-691.
- Robinson J.J. 1983. Nutrition of the pregnant ewe. In sheep Production, Haresing W. (Ed.), 111-182.
- Thimonier J. 1981. Control of seasonal reproduction in sheep and goats by light and hormones. J. Reprod. Fert., 30: 33-45.
- Treatcher T.T. 1983. Nutrients Requirements for lactation in the ewe. In sheep Production, Ed. Haresing W., 133-154.
- Zaki A. 1990. Contribution à la caractérisation de la conduite des troupeaux bovins et ovins dans les Beni Amir au Tadla: Essai d'utilisation de la programmation linéaire pour l'optimisation des activités de deux cas d'exploitation agricole. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.

A. Chikhi¹ et I. Boujenane²

¹ Centre Régional de la Recherche Agronomique d'Errachidia, INRA, Errachidia

² Institut Agronomique Vétérinaire Hassan II, Département des Productions Animales, Rabat

1. Présentation des races	7. Correction des effets de l'environnement sur les poids et les GMQ
1.1. Aire géographique	
1.2. Description phénotypique	
2. Performances de reproduction des brebis	8. Paramètres génétiques et phénotypiques
3. Performances de croissance des agneaux	8.1. Performances de reproduction
4. Mortalité des agneaux	8.2. Performances de croissance
5. Performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses	8.3. Viabilité des agneaux
6. Poids de toison	8.4. Poids de toison
	9. Conclusion
	Remerciements
	Références bibliographiques

Par leur effectif important qui avoisine 17 millions de têtes et leur composition raciale très variée qui dépasse la dizaine de races ou populations, les ovins constituent un patrimoine génétique national indéniable. Les races Sardi et Boujaâd sont considérées parmi les principales races locales marocaines. Elles sont bien adaptées à leur environnement et ont des performances satisfaisantes (Chikhi et Boujenane, 2003a, b). Ces races sont essentiellement élevées en race pure, mais également utilisées en croisement industriel (Boujenane et al., 1996a, b; 1998) ou en croisement pour la création de nouvelles races (Boujenane, 2002; Boujenane et al., 2003).

La présente étude a pour objectif la présentation des performances des races Sardi et Boujaâd réalisées en race pure en station et chez les éleveurs, ainsi que les paramètres génétiques et phénotypiques des principaux caractères qui peuvent servir dans les programmes de sélection de ces races.

1. Présentation des races

1.1. Aire géographique

La race Boujaâd est présente sur les plateaux de Kasba Tadla, Oued Zem, Khouribga et Boujaâd, d'où elle a tiré son nom. En 1996, l'effectif de la race était de 237 mille têtes, soit 1,42% de l'effectif total des ovins à l'échelle nationale (MADRPM, 1998). La race Sardi occupe le triangle Settat - Béni Mellal - Khouribga. Mais depuis quelques années, elle est également rencontrée dans les régions du Haouz, sur les premiers contreforts du Haut Atlas, dans le pays Abda et même au Gharb. L'effectif de la race était de 2,1 millions de têtes en 1996, soit 12,9% de l'effectif total des ovins du pays (MADRPM, 1998).

1.2. Description phénotypique

La race Boujaâd a une tête lourde avec des cornes puissantes chez le mâle et absentes chez la femelle. Le chanfrein est droit chez la brebis, large et légèrement bombé chez le bélier. L'encolure est longue, épaisse et porte un léger fanon. Le dessus est assez large et le garrot est ressorti (figure 1). La taille est grande. Le poids de la brebis varie de 45 à 60 kg, celui du bélier oscille entre 75 et 80 kg. La couleur de la toison est blanche, légèrement jaunâtre, ce qui confère à la race l'appellation de la "race jaune". La laine est peu jarreuse et ne descend pas au-dessous du coude et du jarret. Le poids moyen de la toison est de 1,5 kg, variant de 1,6 à 3,5 kg (MAMVA, 1994; Boujenane, 1999).



Figure 1. Race Boujaâd ; de gauche à droite: bélier, brebis et agneaux (photos prises au domaine expérimental Deroua, INRA)

La race Sardi est caractérisée par une tête blanche avec des tâches noires autour des yeux, du museau et à l'extrémité des oreilles. Ce phénotype lui confère l'appellation de "race à lunettes". Les pattes sont blanches et sans laine avec des points noirs à l'extrémité et à la pointe des jarrets. La tête se distingue par un profil très busqué chez le mâle et un crâne large portant des cornes blanches et puissantes. Chez la femelle, elle est dépourvue de cornes avec

un chanfrein presque droit. La conformation est assez bonne. La race Sardi a une grande taille qui varie de 0,80 à 0,90 m chez le mâle et de 0,55 à 0,65 m chez la femelle (photos 2). Son poids à l'âge adulte varie de 70 à 100 kg chez le mâle et de 45 à 60 kg chez la femelle. La toison est blanche et pèse en moyenne 1,5 kg chez la femelle et 2,5 kg chez le mâle (MAMVA, 1994; Boujenane, 1999).



Figure 2. Race Sardi ; de gauche à droite : bélier, brebis et agneaux (photos prises au domaine expérimental Deroua, INRA)

2. Performances de reproduction des brebis

Les brebis des races Boujaâd et Sardi ont des taux de fertilité élevés. En effet, le taux de fertilité enregistré chez les deux races conduites en station dans les mêmes bonnes conditions d'élevage est en moyenne de 98% (Chikhi et Boujenane, 2003a, b). Le taux de fertilité augmente avec l'âge des brebis des deux races de 87% à 100%. Les plus faibles performances ont été réalisées par les brebis âgées de moins de 30 mois et les plus élevées par les brebis âgées de 54 à 66 mois chez la race Sardi et celles âgées de plus de 78 mois chez la race Boujaâd (Chikhi et Boujenane, 2005a).

La durée de gestation des brebis des races Boujaâd et Sardi est en moyenne de 151,4 jours (Chikhi et Boujenane, 2003a, b). Elle varie de 150,6 jours chez les brebis âgées de moins de 30 mois à 152,1 jours chez les brebis âgées de 54 à 66 mois pour la race Sardi et de plus de 78 mois pour la race Boujaâd (Chikhi et Boujenane, 2005a).

La taille de portée à la naissance des brebis de race Boujaâd est en moyenne de 1,29 agneaux (Chikhi et Boujenane, 2003a). Celle des brebis de race Sardi est en moyenne de 1,25 agneaux (Chikhi et Boujenane, 2003b). Elle varie de 1 à 3 agneaux chez les deux races. Les brebis Boujaâd ont réalisé 71,3% de portées simples, 28,4% de portées doubles et 0,3% de portées triples. Chez les brebis de race Sardi, les portées simples ont représenté 72%, les doubles 27,1% et les triples 0,9%. La taille de portée à la naissance augmente de 1,19 et 1,17 agneaux chez les brebis âgées de moins de 30 mois à 1,47 et 1,40 agneaux chez les brebis adultes respectivement chez les races Boujaâd et Sardi (Chikhi et Boujenane, 2005a).

Les productivités numérique et pondérale à 90 jours des brebis ayant agnelé sont respectivement en moyenne de 1,24 agneaux et 26,9 kg chez la race Boujaâd (Chikhi et Boujenane, 2003a) et de 1,25 agneaux et 27,9 kg chez la race Sardi (Chikhi et Boujenane, 2003b). Par ailleurs, ces productivités s'améliorent avec l'âge des brebis des deux races. Les brebis adultes de race Boujaâd ont sevré en moyenne un poids de 30,2 kg, celles de race Sardi ont sevré un poids de 31,0 kg (Chikhi et Boujenane, 2005a). Ces productivités élevées des brebis des races Boujaâd et Sardi, qui sont le résultat d'une fertilité excellente, d'une bonne prolificité des brebis et d'une croissance rapide des agneaux, témoignent de leur potentiel génétique intéressant.

3. Performances de croissance des agneaux

Les poids à la naissance des agneaux des races Boujaâd et Sardi dont les mères sont en stabulation permanente sont respectivement de 3,89 kg et 4,10 kg (Chikhi et Boujenane, 2003a, b). Dans les élevages de sélection adhérant à l'ANOC, ces poids sont respectivement de 3,9 kg et 4,0 kg (Boujenane, 1995). Le poids à la naissance augmente avec l'âge des brebis. Il varie également en fonction du sexe de l'agneau, puisque les mâles ont pesé 0,23 kg de plus que les femelles pour la race Boujaâd et 0,20 kg pour la race Sardi. De même, les agneaux simples sont plus lourds que les agneaux doubles de 0,77 kg chez la race Boujaâd et de 0,66 kg chez la race Sardi (Chikhi, 2002).

Les poids des agneaux de race Boujaâd en station sont en moyenne de 10,3 kg à 30 jours, 21,8 kg à 90 jours, 32,9 kg à 6 mois et 53,3 kg à 1 an (Chikhi et Boujenane, 2003a). Dans les troupeaux de sélection contrôlés par l'ANOC, les agneaux ont pesé 5,63 kg à 10 jours, 8,75 kg à 30 jours et 15,1 kg à 90 jours (Chikhi, 2002).

Les agneaux de race Sardi en station ont en moyenne un poids de 10,9 kg à 30 jours, 22,5 kg à 90 jours, 35,7 kg à 6 mois et 58,6 kg à 1 an (Chikhi et Boujenane, 2003b). Ceux du noyau de sélection de Kra Kra ont pesé 10,4 kg à 30 jours et 22,2 kg à 90 jours (Boujenane et al., 2001). Dans les troupeaux de sélection affiliés à l'ANOC, les poids réalisés par les agneaux de race Sardi sont de 9,3 kg à 30 jours et 18,0 kg à 90 jours (Lanaia, 1995).

Les vitesses de croissance des agneaux (gains moyens quotidiens, GMQ) de race Boujaâd en station sont de 213 g/j entre 0 et 30 jours et 190 g/j entre 30 et 90 jours (Chikhi et Boujenane, 2003a). Chez les éleveurs de l'ANOC, elles sont respectivement de 157 g/j et 159 g/j (Chikhi, 2002). Les agneaux de race Sardi élevés en station ont réalisé des vitesses de croissance de 224 g/j entre 0 et 30 jours et 194 g/j entre 30 et 90 jours (Chikhi et Boujenane, 2003b). Chez les éleveurs, les performances enregistrées sont respectivement de 192 g/j et 165 g/j (Lanaia, 1995).

Les poids avant sevrage des agneaux ont tendance à augmenter avec l'âge des mères. Ils sont faibles chez les agneaux issus des primipares et élevés chez ceux nés des brebis adultes. Ainsi,

les écarts sont de 1,20 kg pour le poids à 30 jours et 2,10 kg pour le poids à 90 jours chez la race Boujaâd (Chikhi, 2002) et de 0,70 kg pour le poids à 30 jours et 1,20 kg pour le poids à 90 jours chez la race Sardi (Chikhi, 2000).

Les agneaux mâles des races Boujaâd et Sardi ont réalisé des poids plus élevés que ceux des femelles. L'écart de poids entre les deux sexes augmente avec l'âge des agneaux. Ainsi, ces écarts sont de 0,5 kg à 1 mois, 1,6 kg à 3 mois, 3,9 kg à 6 mois et 9,7 kg à 1 an chez la race Boujaâd (Chikhi et Boujenane, 2003a) et respectivement de 0,8 kg, 2,6 kg, 5,2 kg et 11,1 kg chez la race Sardi (Chikhi et Boujenane, 2003b).

En outre, les agneaux des races Boujaâd et Sardi nés simples ont, à tous les âges, des poids plus lourds que les agneaux doubles (Chikhi, 2000; Chikhi, 2002).

Ces performances pondérales intéressantes indiquent que les agneaux des races Sardi et Boujaâd ont un potentiel génétique élevé pour la croissance.

4. Mortalité des agneaux

Le taux de mortalité entre la naissance et 90 jours des agneaux de race Boujaâd est en moyenne de 8% (Chikhi et Boujenane, 2003a). Celui des agneaux de race Sardi est en moyenne de 7% (Chikhi et Boujenane, 2003b). La plupart de ces mortalités (86,8% chez la race Boujaâd et 76,7% chez la race Sardi) ont été enregistrées entre la naissance et l'âge de 10 jours.

L'âge de la mère exerce un effet significatif sur la mortalité entre la naissance et 90 jours dans les deux races. Le taux de mortalité est plus faible chez les agneaux nés des jeunes brebis que des brebis adultes. Le sexe et le type de naissance des agneaux n'ont pas d'effet significatif sur la viabilité de la naissance à 90 jours d'âge. En revanche, le poids à la naissance a une influence significative sur ce dernier paramètre. Ainsi, lorsque le poids à la naissance augmente de 1 kg, la viabilité des agneaux de race Boujaâd s'améliore de 13% (Chikhi, 2002) et celle des agneaux de race Sardi de 9% (Chikhi, 2000).

5. Performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses

Après un engraissement post-sevrage d'une durée d'environ 2 mois, les performances réalisées par les agneaux mâles nés simples des deux races sont pratiquement identiques. Les agneaux de race Boujaâd ont réalisé un gain moyen quotidien (GMQ) de 280 g/j et un indice de consommation de 4,70 kg d'aliments/kg de gain de poids (Chikhi et Boujenane, 2003a, 2005b). Ceux de race Sardi ont enregistré un GMQ de 283 g/j et un indice de consommation de 4,87 kg d'aliments/kg de gain de poids vif (Chikhi et Boujenane, 2003b, 2005b).

Les agneaux de race Boujaâd abattus vers l'âge de 170 jours, ont réalisé un poids vif de 45,5 kg, un poids de carcasse chaude de 23,2 kg, un rendement en carcasse de 51% et un poids du gras de rognon de 295 g (Chikhi et Boujenane, 2003a, 2005b). Les agneaux de race Sardi ont enregistré un poids vif à l'abattage moyen de 44,8 kg, un poids de la carcasse chaude de 22,4 kg, un rendement en carcasse de 50% et un poids du gras de rognon de 298 g (Chikhi et Boujenane, 2003b, 2005b). Les coûts alimentaires de l'engraissement des agneaux des races Boujaâd et Sardi sont d'environ 10 DH par kg de gain de poids vif, soit à peu près 20 DH par kg de carcasse.

Les moyennes des poids des éléments du cinquième quartier des agneaux de race Boujaâd et Sardi sont consignées dans le tableau 1.

Tableau 1. Poids des éléments du 5^{ème} quartier (kg)

	Race	
	Boujaâd	Sardi
Réservoirs gastriques vides	2,43	2,53
Viscères sans foie	1,12	0,94
Foie	0,81	0,89
Tête	2,45	2,56
Peau	5,15	4,70
Pattes	1,18	1,12

6. Poids de toison

Le poids de toison des ovins de race Boujaâd est en moyenne de 3,47 kg (Chikhi et Boujenane, 2003a). Celui des ovins de race Sardi est de 2,03 kg (Chikhi et Boujenane, 2003b). Le poids de toison est influencé par l'âge et le sexe des animaux. Le plus élevé (4,53 kg chez la race Boujaâd et 2,78 kg chez la race Sardi) est enregistré chez les animaux âgés de moins de 18 mois (première tonte) et le plus faible (2,64 kg chez la race Boujaâd et 1,33 kg chez la race Sardi) chez les animaux âgés de plus de 78 mois (Chikhi et Boujenane, 2005c). Par ailleurs, les mâles produisent par rapport aux femelles des toisons plus lourdes de 0,54 kg pour la race Boujaâd et de 0,27 kg pour la race Sardi (Chikhi et Boujenane, 2005c).

7. Correction des effets de l'environnement sur les poids et les GMQ

Les performances de croissance des agneaux des races Boujaâd et Sardi sont largement influencées par l'âge de la mère, le type de naissance et le sexe. Il est donc nécessaire de

mettre au point des coefficients de correction afin d'éliminer les effets de ces facteurs. La méthode de correction utilisée est la méthode multiplicative.

Pour la race Boujaâd les classes de référence retenues sont la classe de moins de 30 mois pour l'âge de la mère, la classe des agneaux mâles pour le sexe et la classe des agneaux nés simples pour le type de naissance (Chikhi, 2002). Les plus grands écarts par rapport aux classes de référence sont de 6% (poids à 10 j), 4% (GMQ 10-30 j) et 17% (poids à 10 j et poids à 30 j) respectivement pour l'âge de la mère, le sexe et le type de naissance. Par contre, les plus faibles écarts sont respectivement de 1% (poids à 30 j), 1% (poids à 70 j) et 2% (GMQ 30-70 j) respectivement pour l'âge de la mère, le sexe et le type de naissance (Tableau 2).

Tableau 2. Coefficients de correction multiplicatifs des poids à 10, 30 et 70 jours et des GMQ 10-30j et 30-70j pour les effets de l'âge de la mère, du sexe et du type de naissance des agneaux de race Boujaâd

Facteurs de variation	Poids à 10 j	Poids à 30 j	Poids à 70 j	GMQ 10-30 j	GMQ 30-70 j
Age de la mère					
Moins de 30 mois	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
De 30 à 42 mois	0,96	0,98	0,97	0,97	0,99
De 42 à 54 mois	0,96	0,97	0,96	0,97	0,99
De 54 à 66 mois	0,94	0,96	0,96	0,97	0,99
De 66 à 78 mois	0,96	0,97	0,96	0,96	0,96
Plus de 78 mois	0,98	0,99	0,97	0,97	0,99
Sexe					
Mâle	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Femelle	1,03	1,03	1,01	1,04	1,02
Type de naissance					
Simple	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Double	1,17	1,17	1,14	1,14	1,02

Pour la race Sardi, les classes de référence retenues sont la classe de plus de 66 mois pour l'âge de la mère, la classe des agneaux mâles pour le sexe et la classe des agneaux nés simples pour le type de naissance (Lanaia, 1995). Pour les poids aux âges types, les plus grands écarts par rapport aux classes de référence sont de 5,8% (P 90j), 8,2% (P 70j) et 26,0% (P 10j) respectivement pour l'âge de la mère, le sexe et le type de naissance. Les plus faibles écarts sont respectivement de 1% (P 70j), 3,5% (P 10j) et 22,2% (P 90j). Pour les gains moyens quotidiens, les plus grands écarts sont de 5,8% (GMQ 30-70j), 8,7% (GMQ 30-70j) et 32,2% (GMQ 30-90j) respectivement pour l'âge de la mère, le sexe et le type de naissance. Par

contre, les plus faibles écarts sont de 1,1% (GMQ 30-70j), 7,2% (GMQ 30-70j) et 21,1% (GMQ 10-30j) (Tableau 3).

Tableau 3. Coefficients de correction multiplicatifs des poids à 10, 30 et 70 jours et des GMQ 10-30 j et 30-70 j pour les effets de l'âge de la mère, du sexe et du type de naissance des agneaux de race Sardi

Facteurs de variation	Poids à 10 j	Poids à 30 j	Poids à 70 j	GMQ 10-30 j	GMQ 30-70 j
Age de la mère	NS			NS	
Moins de 30 mois		1,04	1,06		1,06
De 30 à 42 mois		1,01	1,01		0,99
De 42 à 54 mois		0,99	1,01		1,05
De 54 à 66 mois		1,02	1,01		0,98
Plus de 66 mois		1,00	1,00		1,00
Sexe					
Mâle	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Femelle	1,03	1,07	1,08	1,08	1,08
Type de naissance					
Simple	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Double	1,26	1,24	1,24	1,21	1,25

8. Paramètres génétiques et phénotypiques

Les paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction, de croissance, de viabilité et de toison ont été estimés par la méthode REML (Restricted Maximum Likelihood ou Maximum de Vraisemblance Restreint) appliquée à un modèle animal.

8.1. Performances de reproduction

Chez les brebis de race Boujaâd, les estimations de la répétabilité et de l'héritabilité sont respectivement de 0,18 et 0,18 pour la taille de portée à la naissance, de 0,17 et 0,11 pour la taille de portée au sevrage, de 0,23 et 0,18 pour le poids de portée à la naissance, de 0,18 et 0,11 pour le poids de portée au sevrage et de 0,18 et 0,04 pour la durée de gestation. Chez les brebis de race Sardi, ces estimations sont respectivement de 0,21 et 0,21, 0,18 et 0,18, 0,24 et 0,24, 0,15 et 0,15 et 0,16 et 0,16 (Chikhi et Boujenane, 2005a). En utilisant le modèle père, les estimations de la répétabilité et de l'héritabilité chez les brebis de race Sardi sont respectivement de 0,09 et 0,10 pour la taille de portée à la naissance, de 0,03 et 0,07 pour la taille de portée au sevrage, de 0,07 et 0,08 pour le poids de portée à la naissance et de 0,03 et 0,08 pour le poids de portée au sevrage (M'Zian, 1994).

Les corrélations génétiques et phénotypiques entre les caractères de portée sont toutes positives et moyennes à élevées. Elles varient respectivement de 0,83 à 1,00 et de 0,06 à 0,96 chez la race Boujaâd et de 0,06 à 0,96 et de 0,07 à 0,82 chez la race Sardi. Ceci indique que la sélection sur l'un des caractères serait vraisemblablement accompagnée par l'amélioration des autres caractères (Chikhi et Boujenane, 2005a).

8.2. Performances de croissance

Les héritabilités des effets additifs directs estimées chez les agneaux de race Boujaâd sont de 0,24 pour le poids à la naissance, 0,24 pour le poids à 30j, 0,20 pour le poids à 90j, 0,15 pour le GMQ 0-30 et 0,13 pour le GMQ 30-90 (Chikhi et Boujenane, 2004). Chez les agneaux de race Sardi, ces estimations sont respectivement de 0,45, 0,23, 0,36, 0,12 et 0,31 (Chikhi et Boujenane, résultats non publiés). Par ailleurs, les héritabilités des effets additifs maternels chez les agneaux des races Boujaâd et Sardi sont respectivement de 0,19 et 0 pour le poids à la naissance, de 0,08 et 0,06 pour le poids à 30 jours, de 0,04 et 0,02 pour le poids à 90 jours, de 0,06 et 0,06 pour le GMQ 0-30 et de 0,02 et 0,01 pour le GMQ 30-90 (Chikhi et Boujenane, 2004). Par ailleurs, en utilisant le modèle père chez les agneaux de race Sardi, l'estimation de l'héritabilité est de 0,21 pour le poids à la naissance, 0,08 pour le poids à 30 jours, 0,10 pour le poids à 90 jours, 0,04 pour le GMQ 0-30 et 0,07 pour le GMQ 30-90 (Boujenane et al., 2001).

Les corrélations génétiques des effets directs et les corrélations phénotypiques entre les caractères de croissance sont toutes positives et moyennes à élevées pour les deux races. Les corrélations génétiques directes sont plus élevées que les corrélations phénotypiques correspondantes. D'une manière générale, les corrélations génétiques et phénotypiques sont élevées entre les poids adjacents et entre les poids et les GMQ correspondants. Les corrélations tendent à diminuer au fur à mesure que l'intervalle qui sépare les poids augmente. Les corrélations génétiques directes varient de 0,37 à 0,91 pour la race Boujaâd et de 0,43 à 1,00 pour la race Sardi. Les corrélations phénotypiques oscillent de 0,18 à 0,90 pour la race Boujaâd et de 0,46 à 0,98 pour la race Sardi.

Ces corrélations montrent que la sélection sur l'un des caractères de croissance aboutirait à une amélioration des autres caractères.

8.3. Viabilité des agneaux

L'héritabilité des effets additifs directs de la viabilité 0-90j est estimée à 0,03 chez les agneaux de race Boujaâd et à 0,01 chez ceux de race Sardi. L'héritabilité des effets additifs maternels de la viabilité 0-90j est nulle chez les deux races (Chikhi et Boujenane, résultats non publiés).

8.4. Poids de toison

L'estimation de la répétabilité du poids de toison est de 0,46 pour la race Boujaâd et de 0,57 pour la race Sardi. L'héritabilité estimée est de 0,27 pour la race Boujaâd et de 0,40 pour la race Sardi (Chikhi et Boujenane, 2005c). Ces résultats confirment que le poids de toison des races Boujaâd et Sardi est assez héritable et indiquent que la sélection sur le poids de toison aboutirait à un gain génétique appréciable chez les deux races.

9. Conclusions

Il ressort de cette mise au point que les races Sardi et Boujaâd ont des potentialités de reproduction, de production en de laine, de croissance et d'engraissement très prometteuses qu'il serait intéressant d'exploiter pour l'amélioration de la production de viande au Maroc. Les paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction et de croissance peuvent être utilisés dans des programmes de sélection pour l'amélioration génétique de ces races.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements à Mr L. Haounou, technicien au Domaine Expérimental Dérroua, pour sa collaboration technique, à Mr A. Boulfoutouh, ouvrier au Domaine Expérimental Dérroua, pour son dévouement et acharnement au travail et aux techniciens et aux ouvriers du même Domaine.

Références bibliographiques

- Boujenane I. 1995. Convention N° 4332 DE/DPA/SAG relative à l'analyse des données de contrôle de performances. MAMVA-IAV, Rabat.
- Boujenane I. 1999. Les ressources génétiques ovines au Maroc. Actes Editions, Rabat, 136 p.
- Boujenane I. 2002. Development of the DS (D'Man x Sardi) synthetic breed of sheep in Morocco: Ewe reproductive and lamb preweaning growth and survival. *Small Rumin. Res.*, 45: 61-66.
- Boujenane I., Berrada D., Mihi S. et Jamai M. 1996a. Production laitière des brebis de races Timahdite, Sardi et Béni Guil en race pure et en croisement. *Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc)*, 16: 11-18.
- Boujenane I., Berrada D., Mihi S. et Jamai M. 1996b. Performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses des agneaux issus du croisement des brebis de races Timahdite, Sardi et Béni Guil avec les béliers de races à viande. *Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc)*, 16: 29-38.

- Boujenane I., Berrada D., Mihi S. et Jamai M. 1998. Reproductive performance of ewes and preweaning growth of lambs from three native Moroccan breeds mated to rams from Moroccan and improved breeds. *Small Rumin. Res.*, 27 : 203-208.
- Boujenane I., M'Zian S. et Sadik M. 2001. Estimation des paramètres génétiques et phénotypiques des caractères de croissance des ovins Sardi. *Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc)*, 21: 177-183.
- Boujenane I., Roudies N., Benmira A., Il Idrissi Z. et El Aouni M. 2003. On-station assessment of performance of the DS synthetic and parental sheep breeds, D'man and Sardi. *Small Rumin. Res.*, 49: 125-133.
- Chikhi A. 2000. Caractérisation de la race Sardi au Domaine Expérimental INRA Dérroua: performances de reproduction et de productions. Mémoire présenté pour l'obtention du Grade d'Ingénieur en Chef. INRA, Rabat.
- Chikhi A., 2002. Caractérisation des ovins de race Boujaâd en station et chez les éleveurs sélectionneurs. Thèse de Doctorat es-Sciences Agronomiques, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat.
- Chikhi A. et Boujenane I. 2003a. Performances de reproduction et de production des ovins de race Boujaâd au Maroc. *Revue Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 56: 83-88.
- Chikhi A. et Boujenane I. 2003b. Caractérisation zootechnique des ovins de race Sardi au Maroc. *Revue Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 56: 187-192.
- Chikhi A. et Boujenane I. 2004 Paramètres génétiques des performances de croissance des agneaux de race Boujaâd. 11èmes Rencontres Recherches Ruminants, INRA, Paris, p. 408.
- Chikhi A. et Boujenane I. 2005a. Paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction des brebis des races Boujaâd et Sardi au Maroc. (Soumis pour publication, *Revue Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*).
- Chikhi A. et Boujenane I. 2005b. Performances d'engraissement et caractéristiques de carcasse des agneaux des races Boujaâd et Sardi au Maroc. (Soumis pour publication, *Revue Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*).
- Chikhi A. et Boujenane I. 2005c. Effets génétiques et non génétiques sur le poids de toison des ovins des races Boujaâd et Sardi. (Soumis pour publication, *Revue Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*).
- Lanaia R. 1995. Détermination et correction des effets des facteurs non génétiques influençant les performances des ovins de race Sardi des troupeaux encadrés par l'A.N.O.C. Mémoire de 3^{ème} Cycle Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat.
- MADRPM. 1998. Présentation des résultats du recensement général de l'agriculture de 1996. DPAE, Rabat.
- MAMVA. 1994. Standard et normes de sélection des races ovines locales. Direction d'Élevage, Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, Rabat.

M'Zian S. 1994. Analyse génétique des performances de croissance et de reproduction de la race Sardi à la Ferme de sélection ovine de Kra Kra. Mémoire de 3^{ème} Cycle Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat.

CARACTERISTIQUES DE L'AGRICULTURE ET SITUATIONS ALIMENTAIRES DU CHEPTEL DANS LA ZONE BOUR ATLANTIQUE INTERMEDIAIRE

A. El Housni¹, M. Bendaou¹, E.H. El Maadoudi¹ et B. Boulanouar²

¹ Institut National de la Recherche Agronomique, CRRA Rabat, Rabat

² Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales, INRA, Rabat

1. Caractéristiques de l'agriculture	2.5. Légumineuses
1.1. Occupation du sol	2.6. Fourrages
1.2. Productions animales	2.7. Déprimage et pâturage
2. Ressources alimentaires	2.8. Fanage
2.1. Parcours et jachères	2.9. Ensilage
2.2. Sous-produits des cultures	3. Systèmes alimentaires
2.3. Sous-produits de l'agro-industrie	4. Conclusions et recommandations
2.4. Grains de céréales	Références bibliographiques

La zone Bour Atlantique Intermédiaire (BAI) constitue une bande d'environ 40 km de large qui longe la côte atlantique de Casablanca au sud à Kénitra au nord, sur environ 250 km. La population totale de la zone est estimée à 4.562.500 d'habitants avec 20,4% de ruraux. La superficie totale de la zone s'élève à 837.800 ha (RGA, 1996), dont la superficie agricole utile (SAU) représente 61%, les parcours et terres incultes 14% et la forêt 26%. La zone est caractérisée par un climat de transition entre le subhumide au nord et le semi-aride au sud. La température moyenne annuelle est de 17°C; la pluviométrie moyenne varie de 350 mm à 490 mm. La période pluvieuse s'étale, en général, du mois de novembre au mois d'avril. La nature du sol dans la zone met en évidence une prédominance du « Tirs », du « Hamri », du « Harch » et du « Rmel ». Le statut foncier dominant est le statut Melk, constituant à lui seul environ la moitié de la superficie, soit 49,5%, et qui occupe une proportion variable d'une province à l'autre. Le statut collectif se trouve essentiellement au niveau de Kénitra, soit 93% des terres collectives du système. Le mode de faire-valoir direct est dominant et concerne une proportion de la S.A.U. variant de 70 % dans la province de Casablanca à 95 % dans celle de Rabat/Salé.

L'objectif de ce chapitre est de résumer les principales caractéristiques de l'agriculture dans cette zone, d'en décrire les ressources alimentaires disponibles, de présenter leur valeur nutritive, d'approcher la situation de la conservation des fourrages et d'évoquer les systèmes alimentaires existants.

1. Caractéristiques de l'agriculture

1.1. Occupation du sol (tableau 1)

La répartition de la S.A.U par taille d'exploitation montre une nette dominance de la micropropriété (Akesbi, 1997). En effet, le nombre total d'exploitations occupant une S.A.U. inférieure à 5 ha varie de 60 à 83 % respectivement à Benslimane et Kénitra. La forêt représente 57% de la SAU au niveau de la province de Kénitra et 27% à Benslimane et les terres de parcours, devenues moins disponibles, se situent surtout au niveau de la province de Kénitra (42%) avec des proportions équivalentes d'environ 20% pour les provinces de Rabat et Casablanca. La province de Khemisset représente près de 46% de la SAU totale de la zone dont près de 70% sont réservés à la culture des céréales, à l'instar des provinces de Benslimane et Casablanca. Dans les provinces des grands centres urbains de Casablanca et Rabat, la proportion des jachères (1 et 5% respectivement) est proportionnelle à celle des superficies des cultures maraîchères, 10 et 12 % respectivement. Les autres cultures sont dominées par les cultures industrielles, surtout au niveau de Kénitra. Concernant la superficie fourragère, l'avoine fourragère, la vesce avoine et l'orge fourragère sont les cultures les plus pratiquées, dans 57% des cas. Par ailleurs, on constate que le lupin commence à se développer au niveau de la zone et occupe en moyenne 12,5 et 17,7 % de la S.A.U fourragère totale respectivement au niveau de Rabat/Salé et Kénitra.

Tableau 1. Répartition de la SAU dans les provinces du Bour Atlantique Intermédiaire (Bouhaouchine et al., 1995)

Province	Rabat/Salé	Benslimane	Casablanca	Kénitra	Khemisset
Désignation					
SAU (ha)	61.200	153.706	68.380	159.801	372.651
Céréales (% SAU)	57	70	72	38	70
Jachère (%SAU)	5	10	1	20	18
Fourrages (%SAU)	16	7	15	6	7
Légumineuses (%SAU)	4	7	2	13	4
Maraîchage (%SAU)	12	2	10	3	1
Autres (%SAU)	6	4	0	20	0

1.2. Productions animales

La zone du Bour Atlantique Intermédiaire dispose de plusieurs atouts en faveur du développement des productions animales. En effet, la proximité des grands centres urbains offre des débouchés aux élevages laitiers et aux animaux d'engraissement. L'existence des unités d'agro-industrie permet l'incorporation des sous-produits (pulpes, tourteaux, mélasse et concentrés de commerce) dans la ration des animaux. Ainsi, cette zone abrite un cheptel important, composé de 1.467.600 têtes ovines, 350.900 têtes bovines, 30.500 têtes caprines et 103.000 équins.

L'élevage ovin est constitué d'une population hétérogène, résultante des brassages entre les ovins des berceaux de races limitrophes (Sardi, Timahdite et Beni H'sen). L'espèce ovine, plus dépendante des parcours et de la forêt que les bovins, est présente au niveau des provinces de Khemisset (40%), de Kenitra (31%) et de Benslimane (15%). La présence des ovins au niveau des provinces de Rabat/Salé et de Casablanca (respectivement 8 et 15%) est beaucoup moins importante par rapport aux autres provinces de la zone. Ceci est dû principalement au manque de terres de parcours et au fait que la majorité des exploitations dans ces deux provinces pratiquent un élevage ovin intensif. On note en effet le développement d'élevages pratiquant le croisement, soit industriel, utilisant des béliers à viande (Ile de France, Mérinos précoce...), soit avec des béliers Sardi chez les éleveurs traditionnels. Cependant, à l'exception des éleveurs adhérents à l'ANOC (Association Nationale Ovine et Caprine), le croisement industriel reste une technique encore mal maîtrisée par les éleveurs de la zone surtout au niveau du renouvellement et de la conduite générale.

La conduite de la reproduction des troupeaux ovins se caractérise par une saison de lutte principale qui s'étale du mois d'avril au mois de juillet et engendre une saison d'agnelage qui coïncide avec la période de soudure (août - novembre). Cette dernière occasionne des taux de mortalité élevés parmi les agneaux dont la principale cause est la sous-alimentation. Dans la majorité des élevages de la zone, le bélier est généralement maintenu en permanence avec les femelles et la séparation des sexes dans le troupeau est rarement pratiquée. Les agneaux sont gardés avec leurs mères sans période de sevrage déterminée jusqu'à leur vente, qui a lieu durant la période allant d'avril à juillet, compte tenu de leur vitesse de croissance un peu supérieure.

2. Ressources alimentaires

Au niveau de la zone BAI, l'alimentation des troupeaux est basée sur un large éventail d'aliments eu égard à la proximité de la zone des périmètres irrigués du Gharb et à l'existence d'unités d'agro-industrie. L'analyse de la conduite alimentaire révèle l'utilisation d'une

grande diversité d'aliments en termes de quantité et de qualité. La prédominance de l'utilisation d'un groupe d'aliments dépend de la filière de production en question. Les aliments les plus répandus dans les rations alimentaires des troupeaux sont les pailles de céréales, le foin d'avoine et les aliments concentrés. Certains élevages utilisent l'ensilage, le bersim et les résidus de maraîchage. Les aliments concentrés sont dominés par l'orge grain, le son de blé et les pulpes sèches de betterave avec parfois l'introduction de tourteaux de tournesol et de luzerne déshydratée. Les pâturages consistent en la jachère et les chaumes, particulièrement pour l'espèce ovine. Les caprins valorisent au maximum la forêt surtout pour les exploitations qui en sont limitrophes.

2.1. Parcours et jachères

Les terrains de pâturage sont représentés par les parcours, les forêts, et les terres incultes. Leur superficie avoisine 335.000 ha et représente 38% de la superficie totale de la zone. Elle assure l'entretien des animaux, particulièrement des caprins et des ovins pour une période allant d'octobre à mai. Le rôle de ces ressources dans le bilan alimentaire des troupeaux a subi ces dernières années une régression importante, résultat d'une faible pluviosité et d'une forte charge animale. D'autant plus qu'en l'absence d'une réglementation rigoureuse et cohérente, les terrains de pâturage ont servi de réserves spatiales pour l'extension du domaine cultivé et le développement urbain à cause de la forte pression démographique au niveau de cette zone (Allali, 2000).

Les jachères naturelles sont définies comme étant une partie de la SAU non occupée par une culture pour une période qui varie de moins d'une à plusieurs années (Bätke et Jaritz, 1997). En moyenne, la jachère occupe annuellement 28% de la SAU (El Khyari, 1987) à l'échelle nationale et 12% au niveau de la zone Bour Atlantique Intermédiaire. Cependant la production de biomasse est peu connue. Sa contribution dans le bilan fourrager et nutritionnel est très variable et dépend des conditions édapho-climatiques, du précédent cultural et de la gestion des sols et de l'intensité du pâturage (Boulanouar, 1994). Les jachères apportent de 200 à 350 UF/ha et leur contribution à la satisfaction des besoins des animaux varie de 1 à 33% selon les types d'élevage (Bätke et Jaritz, 1997). En fait, la régression de l'apport fourrager de la jachère n'est pas la conséquence de la seule réduction de la superficie, mais elle est aussi liée à l'appauvrissement du stock semencier des plantes de bonne valeur fourragère à cause de la mise en culture répétée dans le temps (Allali, 2000).

Les techniques d'amélioration des jachères dépendent des conditions édapho - climatiques. On cite la fertilisation azotée dont la dose varie de 80-150 kg N/ha selon les conditions de température et de pluviométrie et la fertilisation phosphatée et potassique, avec des doses de 40-60 P₂O₅ et 40 kg K₂O/ha. L'autre méthode serait le désherbage chimique. L'emploi des herbicides couramment utilisés dans la céréaliculture comme le printhazol, le printyl, est recommandé. Lors de l'exploitation des jachères par pâturage, il faut éviter que les graminées

soient pâturées à ras du sol car la perte totale de la surface foliaire limite fortement la croissance (Bätke, 1994). Une jachère améliorée peut fournir des rendements allant jusqu'à 10 tonnes de matière sèche avec une valeur fourragère de 0,7 UF/kg et 7 à 9% de protéines brutes (Bätke, 1994).

2.2. Sous-produits des cultures

Les principaux sous-produits des cultures disponibles dans la zone sont les pailles et chaumes. Les autres sous-produits tels les bouts blancs, les feuilles de canne, les résidus de légumineuses, les feuilles et collets de betterave, les fanes d'arachide sont disponibles uniquement dans la région de Kenitra. Trois groupes de résidus peuvent être distingués selon leur disponibilité. Le premier, présent toute l'année, comprend les pailles. Le second, disponible en hiver - printemps, est constitué des fourrages cultivés (bersim, orge, avoine) et également des résidus de canne et d'artichaut. Le dernier est disponible pendant l'été et l'automne. Il s'agit principalement des chaumes qui occupent traditionnellement une place stratégique dans les calendriers alimentaires des herbivores. Leur utilisation débute juste après la moisson en mai - juin et se poursuit en général jusqu'à l'arrivée des premières pluies en octobre - novembre. Exploités quelquefois en vaine pâture, ils permettent d'alimenter les femelles reproductrices pendant les périodes de saillie (cas des ovins et des caprins) et de gestation (cas des ovins, des caprins, des bovins et des équidés).

Compte tenu de l'importance des chaumes dans le calendrier alimentaire du cheptel et de leur rôle stratégique, l'amélioration des conditions de leur utilisation constitue une étape essentielle en vue de l'accroissement de la productivité des ruminants en général et des petits ruminants en particulier. Parmi les voies d'amélioration, la complémentation des animaux en aliments protéiques pendant la période d'utilisation s'avère nécessaire (voir chapitre par Tarhzouti O. et al.).

L'utilisation des résidus des cultures dépend de leur teneur en humidité. Pour les résidus secs au moment de la récolte (MS supérieure à 85%), tels les pailles, l'utilisation ne pose pas de problème de conservation. Alors que les résidus moyennement humides (MS de 30 et 50%), notamment les résidus d'arachide et de canne à sucre sont conditionnés par la période des récoltes. En effet, les fanes d'arachide sont plus faciles à conserver par fanage puisqu'elles sont disponibles pendant la saison sèche, alors que les feuilles et bouts blancs de canne sont disponibles à une période beaucoup moins favorable à la pratique du fanage. Pour cela, ils sont en partie utilisés en vert et leur conservation par voie humide (ensilage) n'est pas pratiquée actuellement. Enfin, concernant les résidus très humides au moment de la récolte (taux de MS inférieur à 15%), leur incorporation dans des rations alimentaires nécessite l'application de méthodes de conservation appropriées. Dans ce groupe, on trouve les feuilles d'artichaut dont le mode d'exploitation (plusieurs coupes étalées dans le temps) permet une

utilisation en vert et les feuilles et collets de betterave pour lesquels il est nécessaire de trouver un mode de conservation approprié.

La valeur nutritive des résidus est variable comme le montre le tableau 2 à travers quelques exemples. Généralement, ces aliments sont très pauvres en azote et leur valeur énergétique est située entre 0,27 et 0,85 UFV/kg MS. Les chaumes, très utilisés en été présentent une valeur énergétique d'environ 0,50 UFV. De larges différences existent entre les tiges et les feuilles des chaumes. L'énergie métabolisable des feuilles est supérieure de 500 Kcal/kg MS par rapport aux tiges. Ces aliments pauvres en matières azotées (MAT, 2,78- 3,19% MS), et fortement lignifiés (76 à 81%), présentent une digestibilité de la matière organique (DMO) qui ne dépasse guère 50%.

Tableau 2. Valeurs énergétique et azotée de sous-produits des cultures (El Maadoudi, 2000)

Aliment	EM	UFL	UFV
Paille d'orge	1747	0,59	0,51
Feuilles de chaumes d'orge	2048	0,71	0,64
Tiges de chaumes d'orge	1567	0,51	0,40
Chaumes d'orge	1734	0,58	0,48

EM : énergie métabolisable (Kcal/kg MS) ; UFL et UFV : unité fourragère lait et viande par kg MS

2.3. Sous-produits de l'agro-industrie

L'agro-industrie génère un éventail assez large de sous-produits de valeur alimentaire appréciable. Les potentialités du pays en ces sous-produits s'élèvent à 1,6 Milliards d'UF (MADRPM, 1992), mais ce potentiel n'est pas totalement valorisé par le cheptel national. Le son de blé et la pulpe sèche de betterave constituent les sous-produits les plus utilisés de cette catégorie d'aliments (Guessous, 1991; Albalghiti, 1994). Les autres sont la mélasse, les tourteaux, les pulpes d'agrumes, la farine de poisson. Les travaux réalisés dans la zone du BAI ont montré que la valeur énergétique de ces sous-produits est située entre 0,32 UFL /kg MS pour la bagasse à 1,25 pour les brisures du riz. Le son de blé présente la meilleure valeur pour les matières azotées digestibles (MAD, 128 g/kg MS) et le meilleur rapport pour les protéines digestibles dans l'intestin (PDIN/PDIE). Les valeurs nutritionnelles sont données dans le tableau 3.

L'utilisation des sous-produits de l'agro-industrie dépend de leur nature. On distingue ceux qui sont entièrement écoulés en tant qu'aliments pour ruminants (son, pulpes, farine basse et brisures de riz), ceux pour lesquels il y a une utilisation partagée entre l'élevage et les industries de transformations (mélasses) et ceux qui sont tout simplement jetés dans la nature ou brûlés (bagasse de canne à sucre, son de riz).

Tableau 3. Valeurs nutritives moyennes des sous-produits agricoles et agro-industriels de la province de Kénitra (El Maadoudi et Rihani, 1999)

Aliment	UFL (/kg MS)	UFV (/kg MS)	MAD (g/kg MS)	PDIN (g/kg MS)	PDIE (g/kg MS)
Mélasses de betterave sucrière	0,99	1,00	95	73	63
Pulpe sèche de betterave sucrière	1,01	0,98	58	63	108
Feuilles et collets de betterave sucrière	0,67	0,63	80	-	-
Feuilles de canne à sucre	0,36	0,27	2	-	-
Mélasses de canne à sucre	0,90	0,88	11	27	58
Bagasse de canne à sucre	0,32	0,24	0	10	18
Bouts blancs de canne à sucre	0,61	0,50	2	-	-
Farine basse de riz	0,95	0,90	98	96	92
Brisures de riz	1,25	1,28	57	66	110
Coques de riz	0,17	0,08	0	8	14
Son de blé	0,91	0,85	128	113	98
Criblures de blé	0,2	0,68	97	84	62
Pulpe sèche d'agrumes	1,15	1,09	36	50	93
Résidus de fèves	0,55	0,44	27	-	-
Fanes d'arachide	0,62	0,50	74	-	-
Résidus d'artichaut	0,95	0,85	80	-	-

MAD, matières azotées digestibles : g/kg MS

PDIE : protéines digestibles au niveau de l'intestin quand l'énergie est limitante

PDIN : protéines digestibles au niveau de l'intestin quand l'azote est limitant

L'incorporation de ces aliments dans les rations des ruminants est très variable, selon les périodes de l'année et leurs disponibilités sur le marché. La pulpe sèche de betteraves et le son de blé arrivent en tête, puis la mélasse. Pour la pulpe sèche d'agrumes, les quantités disponibles sont faibles.

2.4. Grains de céréales

Au niveau national, les céréales jouent un rôle essentiel dans l'alimentation animale. Leur consommation varie de 1,5 à 2 millions de tonnes selon les récoltes. Leur apport est constitué à 90% d'orge et de maïs. La production nationale d'orge est très variable d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques. Elle fluctue entre 1,2 millions de tonnes par an (année moyenne) et 3,5 millions de tonnes par an (année excédentaire) (MADRPM-DE, 1994 cité par Allali, 2000). Dans la zone du Bour Atlantique Intermédiaire, la superficie céréalière est de

360.890 ha (61% de la SAU) et est dominée par le blé tendre (50%), le blé dur (17%), l'orge (15%) et le maïs (13%). Cette répartition montre la place occupée par les céréales destinées à l'alimentation animale (orge et maïs) qui est de 28% de la superficie céréalière. La culture de l'orge est pratiquée par environ 80% des exploitations. La production du maïs est destinée essentiellement à l'aviculture. Des résultats de recherche concernant l'utilisation de l'orge chez les ovins sont rapportés dans le chapitre par Tahrzouti O. et al.

2.5. Légumineuses

Au niveau du BAI, les légumineuses (fève, féverole, lupin, pois) occupent 7% de la SAU agricole (El Maadoudi, 2004). La contribution de ces cultures à la couverture des besoins du cheptel national est faible, et ne dépasse pas 0,5% en moyenne. Cela est dû vraisemblablement à la régression de ces cultures à cause de la prolifération des mauvaises herbes, principalement l'orobanche et à l'augmentation du prix des semences et du coût de la main-d'œuvre (Kabbali et Berger, 1990).

Parmi les cultures prometteuses dans la zone, on trouve le lupin. C'est une culture qui peut s'adapter aux conditions pédoclimatiques de la zone côtière ; elle offre certains avantages agronomiques (économie d'engrais azotés, bon précédent cultural, ...). Par rapport aux autres légumineuses comme la féverole, le lupin valorise les sols acides, présents dans la zone côtière et permet des rendements en grain à l'hectare plus élevés (2 tonnes). Les travaux entrepris dans la zone ont montré que le lupin est riche en protéines et pauvre en constituants pariétaux (tableau 4). La substitution des grains de lupin à la féverole dans les rations des agneaux en croissance et à l'engraissement ne semble pas avoir d'effets défavorables tant sur l'appétence que sur les paramètres de croissance et d'abattage. Les résultats de digestibilité et du bilan azoté sont similaires entre les deux sources protéiques (El Maadoudi, 1997).

Tableau 4. Composition chimique du lupin en comparaison avec celle d'autres aliments (El Maadoudi, 1997)

Constituants	Foin d'avoine	Orge grains	Lupin grains	Féverole
Matière organique (MO %MS)	92,15	96,50	96,33	96,54
Matières azotées totales (MAT %MS)	6,07	12,09	34	26
Neutral Detergent Fiber (NDF %MS)	66,77	39,03	26,72	32,25

Toutefois, d'autres travaux ont indiqué que le lupin tend à diminuer les performances des animaux pour des causes insuffisamment connues (Tracy *et al.*, 1988 ; Guillaume, 1982). Le taux d'incorporation du lupin est limité par la teneur en alcaloïdes (Johnson *et al.*, 1986 ; Hale

et Miller, 1985) qui varie en fonction de la variété (Gross *et al.*, 1988) et ses protéines sont très dégradables dans le rumen (Kung *et al.*, 1991 ; Guillaume *et al.*, 1987 ; Freer et Dove, 1984). Les grains des variétés traditionnelles sont amers et toxiques pour les animaux car ils contiennent 0,5 à plus de 2% d'alcaloïdes. Les variétés de lupin doux contiennent peu d'alcaloïdes (moins de 0,05%) et peuvent contenir jusqu'à 50% de protéines. La teneur faible en alcaloïdes et élevée en protéines des grains de lupin blanc doux, leur confère un grand potentiel d'utilisation comme supplément protéique dans les rations des ruminants (El Maadoudi, 1997).

2.6. Fourrages

Les superficies fourragères du Maroc sont estimées à 378.500 ha dont 53% sont situées dans les zones pluviales. Les principales sont la luzerne en irrigué, suivie du bersim. En bour, l'orge fourragère et l'avoine représentent chacune 35%, les mélanges fourragers 7% et le bersim 5%, et les superficies d'avoine en monoculture dans cette zone sont estimées à 69.600 ha (MADREF, 2002). Les mélanges fourragers sont constitués de l'association vesce et avoine (47%) et de mélanges de différentes espèces avec l'orge fourragère (26%). Durant la dernière décennie, la superficie des mélanges fourragers a enregistré une nette diminution au profit des fourrages simples comme l'orge et l'avoine dont les superficies emblavées ont été équivalentes. L'évolution des superficies emblavées par l'avoine va en sens inverse par rapport à celles utilisées en association avec la vesce. Dans le futur, les superficies fourragères seront en continuelle progression en faveur de l'avoine en monoculture (Al Faïz *et al.*, 1997). Si on veut obtenir un rendement élevé et stable et une utilisation multiple, l'avoine pure sera favorisée. Si par contre on souhaite avoir des teneurs élevées en protéines, on favorisera son mélange avec la vesce. La contribution moyenne, en année normale, des principales cultures fourragères à la production nationale est estimée à 1,4 milliards d'UF dont la luzerne représente environ 65%, l'orge fourragère, 9,7% et l'avoine, 7,7% (Amine et Baghati, 1997). Bien que leur part dans l'alimentation animale reste faible, les cultures fourragères ont connu une extension notable. Elle est une conséquence de la libéralisation des circuits de distribution de la pulpe sèche de betterave et du son du blé dont le rapport qualité/prix avant libéralisation concurrençait fortement les fourrages (Allali, 2000).

Dans la zone BAI les fourrages sont cultivés par presque la totalité des agriculteurs (90%) même si les superficies emblavées restent faibles (9-12 % de la SAU totale). Cependant on constate une faible diversité des espèces cultivées avec une prédominance de l'avoine et de l'orge fourragère en bour et de la luzerne et du bersim dans les régions où l'irrigation est possible. D'autres cultures comme le maïs fourrager sont également cultivées par un nombre non négligeable d'éleveurs, surtout les élevages laitiers dans la province de Casablanca et de Kénitra.

Malgré les efforts des pouvoirs publics à développer ces cultures par différents projets, les productions fourragères ne jouent pas encore le rôle qui leur est assigné dans la couverture des besoins d'entretien et de production du cheptel ruminant. Ainsi, l'augmentation des superficies fourragères n'a pas accompagné à un accroissement de la productivité de ces fourrages pour satisfaire les besoins des animaux. Car seulement 17% des UF d'origine fourragère contribuent à satisfaire les besoins de production, alors que 83% de ces UF sont utilisés pour couvrir les besoins d'entretien des animaux (FAO, 1986).

Plusieurs explications ont été avancées quant aux contraintes du développement des cultures fourragères au Maroc, notamment la faible formation professionnelle des éleveurs, le manque de disponibilité des semences sélectionnées sur le marché ou le manque d'encadrement professionnel des éleveurs (Amine et Baghati, 1997). Mais les principales contraintes sont plutôt d'ordre structurel, technique, économique et historique. Car les exploitations agricoles sont caractérisées par des morcellements excessifs dus à un statut foncier archaïque, conduisant à une prépondérance de petites exploitations (70%) ayant moins de cinq hectares (Akesbi, 1997) qui sont utilisées, en priorité, pour la culture des céréales afin d'assurer les besoins vivriers de la famille (Sraïri, 2001). De ce fait, les superficies réservées aux cultures fourragères ne représentent qu'une faible proportion de la SAU totale. Les éleveurs marocains ayant hérité d'une conduite des troupeaux principalement sur pâturages (Couleau, 1986) et n'ayant pas à l'origine de savoir faire en matière ni de production fourragère ni de rationnement, se préoccuperaient-ils plus de la survie de leur cheptel que de sa productivité (Sraïri, 2001). D'autres raisons peuvent aussi être avancées. La première est économique : les coûts de production des fourrages (eau, engrais et surtout coût de substitution par une culture plus lucrative) sont trop élevés comparés aux prix des aliments concentrés, notamment de l'orge. Par ailleurs il faut atteindre un niveau d'intensification suffisant de la production ovine pour justifier l'emploi d'un fourrage coûteux à produire. Enfin, les techniques de stockage des fourrages (foin, ensilage) destinées à gérer des reports, se développent trop lentement. Autres argument, enfin, le programme de multiplication de semences fourragères est nettement insuffisant et reste tributaire de l'importation et la diversification de la gamme des espèces fourragères pratiquées est faible. Aussi, les fourrages cultivés sont dominés par l'avoine ou le mélange vesce avoine. Cette situation peut, cependant, être améliorée moyennant :

- L'amélioration de l'itinéraire technique par le choix des espèces et variétés par zone de culture, la maîtrise et l'amélioration des techniques culturales, le respect des stades de coupe,...
- L'extension des superficies des cultures fourragères par la résorption de la jachère ;
- L'introduction de nouvelles cultures et la diversification des cultures fourragères par la relance de certaines espèces à potentiel de rendement confirmé pour certaines zones ;

- Le développement de techniques d'exploitation et de conservation appropriées. Le choix de l'une des formes d'exploitation (vert, foin ou ensilage) dépend de l'espèce fourragère, de la localisation de l'exploitation et de l'objectif de production. En irrigué, les cultures fourragères sont surtout utilisées en vert alors qu'en bour, la fenaison reste la méthode la plus pratiquée.

2.7. Déprimage et pâturage

Le déprimage est une pratique très utilisée à travers le monde (Wheeler, 1981). Elle consiste à faucher la plante à un stade précoce pour permettre sa régénération afin de l'utiliser pour une seconde exploitation (foin ou grain) si les conditions climatiques sont favorables. Cette pratique permet aussi de fournir aux animaux une herbe fraîche à un moment où leurs besoins sont les plus élevés, notamment durant les phases de gestation et de lactation. Le déprimage permet aussi d'éviter à la plante un stress hydrique si les conditions pluviométriques ne sont pas favorables. L'objectif de la pratique du déprimage diffère d'une région à l'autre selon le climat. Dans les régions à climat favorable, le déprimage est réalisé d'une part dans le but de fournir un fourrage vert de bonne valeur alimentaire assurant aux animaux un gain en poids acceptable en pâturage, et d'autre part pour contrôler la verse. Dans les régions semi-arides où l'alimentation du cheptel est surtout basée sur les parcours et les sous-produits des cultures de faible valeur nutritive, le déprimage prend souvent le relais de la paille dans le calendrier fourrager quand la contribution des parcours devient insuffisante (Amri et El Mzouri 1996; Bousraref, 1986).

Au Maroc, le déprimage est pratiqué dans les zones à agriculture pluviale et concerne généralement l'orge. Le déprimage d'avoine est courant dans les zones où les précipitations annuelles atteignent 600 mm. C'est le cas des régions montagneuses du nord, du Moyen et du Haut Atlas. Ainsi, une moyenne d'environ 20% des éleveurs du nord du pays pratique la fenaison d'avoine après un déprimage d'hiver, alors que 48% pratiquent la fenaison sans déprimage (Noutfia, 1993). Les études réalisées jusqu'à présent sont limitées et ont été basées sur des coupes mécaniques simulant le pâturage. Or les agriculteurs exploitent le déprimage par un pacage direct.

Des recherches réalisées dans la zone (Benbrahim et Al Faïz, 2004) ont montré que le pâturage s'est révélé être le meilleur traitement pour mieux valoriser l'exploitation de l'avoine à double fin. Ainsi, le rendement en grain est plus élevé pour l'avoine pâturée que pour l'avoine coupée. La différence varie pour les cinq variétés sélectionnées d'avoine (Soualem, Zahri, Faras, Tisslit et Amlal) entre 2,41 et 3,31 q/ha (Tableau 5). Mais, le rendement en paille n'est pas significativement différent pour les variétés Soualem et Amlal. Le déprimage a un effet positif sur la concentration et le rendement protéique des repousses. Il permet d'accroître la production des matières azotées à l'hectare et fournit un fourrage vert de bonne valeur nutritive et très apprécié dans les exploitations où l'élevage est une activité importante.

Ainsi, les résultats ont montré que le déprimage affecte peu le rendement total en foin et améliore significativement sa valeur nutritive. Par contre, il a un effet dépressif sur la hauteur à l'épiaison et cet effet est recherché pour contrôler la verse observée sous déprimage avec certaines variétés telles que Soualem et Tissir. Aussi, réduit-il significativement l'incidence des maladies et l'attaque des mauvaises herbes. Cependant, une réduction du rendement en grains presque deux fois plus forte pour le fourrage coupé que pour celui pâturé a été relevée dans les conditions climatiques de l'année expérimentale (Benbrahim et Al Faïz, 2004).

Tableau 5. Effet du déprimage sur la production de fourrage et le rendement en grains et en paille de quelques variétés sélectionnées d'avoine (Benbrahim et Al Faïz, 2004)

Traitement	Variété d'avoine					
	Soualem	Zahri	Faras	Tissir	Amlal	
Grains (q/ha)	Témoin	3,29* ab	10,6 a	9,97 a	6,66* a	17,23 a
	Pâturé	4,18 a	7,48 b	6,96 b	6,65 a	7,15 b
	Coupé	2,62 b	5,66 c	3,50 c	3,34 b	5,18 b
Paille (t/ha)	Témoin	8,90 a	9,16 a	8,89 a	8,05 a	8,98 a
	Pâturé	6,57 b	6,04 b	4,52 b	7,46 a	4,36 b
	Coupé	5,97 b	4,28 c	3,17 c	4,19 b	3,89 b
Indice de récolte (%)	Témoin	3,56 c	10,37 c	10,09 b	7,64 b	16,10 a
	Pâturé	5,98 a	11,02 b	13,34 a	8,19 a	14,10 b
	Coupé	4,21 b	11,67 a	9,92 b	7,37 b	11,77 c
Poids de 1000 grains (g)	Témoin	28,9 a	26,9 c	29,4 ab	25,3 a	40,5 a
	Pâturé	27,0 b	29,4 a	30,3 a	25,5 a	38,5 b
	Coupé	25,4 c	28,3 b	28,0 b	25,7 a	34,5 c

*: perte de rendement en grains due à la verse - Les valeurs d'une même colonne portant des lettres différentes diffèrent significativement à $P < 0,05$

Les travaux relatifs aux performances des animaux conduits sur pâturages de fourrages sont très rares dans le bassin méditerranéen. Mais, généralement, ce mode d'exploitation permettrait des performances animales assez correctes. Le déprimage, par pâturage, des céréales, comme l'avoine, permet aux bovins viandeux de réaliser des gains moyens quotidiens (GMQ) assez élevés (700 g par jour) pour un poids initial de 250 Kg (Wheeler, 1981). Des GMQ similaires de 670 et 718 g ont été enregistrés par des bovins d'embouche ayant des poids initiaux respectifs de 209 et 120 Kg, sur pâturage d'avoine sans complémentation (Arelovich *et al.*, 2003).

2.8. Fanage

Le Maroc, à climat méditerranéen méridional, est caractérisé en zone pluviale, par une croissance fourragère aléatoire et saisonnière. Les systèmes de production animale dépendent dans leur majorité des ressources alimentaires pluviales et sont constamment éprouvés par des sécheresses localisées ou généralisées. La conservation des fourrages paraît mieux indiquée à cette situation car elle permet de transférer l'utilisation d'un aliment d'une période de croissance rapide de la plante, vers une autre période où cette croissance est réduite (Wilkins, 1981). Cette action a pour objectif de conserver de la manière la plus efficiente possible les nutriments digestibles de la plante (Van Soest, 1982). Le fanage est une opération basée sur une dessiccation visant l'arrêt des processus biologiques de la plante, de manière à limiter l'action des enzymes et des micro-organismes (Van Soest, 1982). L'activité enzymatique de la plante et l'action des micro-organismes indésirables sont inhibées par la réduction de l'activité de l'eau et le fourrage peut ainsi être stocké sans subir de dégradations supplémentaires, si les conditions de stockage sont respectées.

Au Maroc, la fenaison est le moyen de conservation le plus courant des cultures fourragères (FAO, 1986 ; Rondia et Araba, 1997 ; Al Faïz et al., 1997 ; El Himdy et El Aytimi, 1997). Dans les zones favorables à l'agriculture pluviale, le foin est produit essentiellement à partir d'avoine (Al Faïz et al., 1997; Bendaou, 2003) et de vesce-avoine (Jahnaoui, 1994 ; Ismaili, 1994 ; Jaritz, 1997; Rondia et Araba, 1997), alors que la fenaison de la luzerne est pratiquée uniquement dans les zones irriguées (Guessous, 1991).

Le rendement de l'avoine fourrage est affecté par la pluviométrie. Il a été de 32 tonnes de matière verte par hectare (TMV/ha) pour une bonne année, pendant laquelle les précipitations annuelles ont été de 340 mm, alors que, sur le même site (station expérimentale d'El Koudia), ce rendement a été de 18,4 TMV/ha pendant une année sèche où les précipitations annuelles ont été de 160 mm (El Maadoudi et El Housni, 1996). Les rendements des variétés d'avoine sélectionnées n'ont pas été différents dans les sites expérimentaux de la zone. Ainsi, elles ont été de 5,0 et de 5,1 tonnes/ha pour les sites de Aïn Dick et de Tiflet respectivement. Dans le site de Marchouch, les rendements moyens ont été de 4,9 T/ha (Bendaou, 2003).

Les études au niveau de la zone BAI montrent que l'avoine est le principal fourrage cultivé et que la fenaison est la méthode de conservation la plus courante pour ce fourrage (98 %). Les foins produits sont généralement de qualité médiocre à mauvaise car ils sont le plus souvent coupés au stade fin pâteux, avec des rendements faibles, séjournent longtemps au sol avant le bottelage et donnent ainsi des foins riches en constituants pariétaux et relativement pauvres en MAT (Tableau 6). Ainsi la teneur en MAT des foins des exploitations de la zone a varié de 4 à 10% alors que celle des variétés sélectionnées a varié de 7 à 13%. De même, la variation de la teneur en fibres des foins des variétés communes a été très élevée par rapport à celle des variétés sélectionnées. La différence de composition chimique entre les variétés sélectionnées et les semences communes utilisées par les agriculteurs en ce qui concerne la teneur en

protéines et en fibres a induit une différence au niveau de la DMO qui varie de 55 à 62% pour les premières et de 42 à 58% pour les deuxièmes.

Ceci est dû au fait que les agriculteurs de la zone n'ont pas une compréhension de la notion du stade de coupe optimal qui donnerait un foin de bonne qualité et ne sont pas tous disposés à couper leur fourrage à un stade précoce. Ils préfèrent plutôt engranger le maximum de bottes de foin, quitte à avoir un fourrage de moindre qualité. De plus, la majorité d'entre eux n'est pas sensibilisée à la quantité d'aliments concentrés nécessaire à la complémentation de ces foins de mauvaise qualité. En effet, plus de 80 % des foins collectés dans les exploitations de la zone sont de couleur jaune et égrainée, indiquant une coupe du fourrage à un stade tardif et des pertes en MS au cours du séchage et du bottelage. Ceci engendre des valeurs nutritives très faibles et des chutes dans les quantités ingérées de ces foins. Même si le fourrage est coupé à un stade plus précoce (grains laitieux) dans certains cas, il séjourne aux champs pendant des périodes relativement longues pouvant atteindre parfois un mois.

Tableau 6. Composition chimique et valeur énergétique des foins d'avoine selon leur origine (Bendaou, 2003)

Paramètre	Variétés communes	Variétés sélectionnées
	(n=40)	(n=61)
Matières azotées totales (MAT % MS)	4-7	6-13
Neutral Detergent Fiber (NDF % MS)	68-75	56-63
Digestibilité de la matière organique (DMO %)	42-58	55-68

2.9. Ensilage

La pratique de la technique d'ensilage au Maroc date de 1919. Les vestiges, encore présents dans la zone, témoignent d'une époque où la technique d'ensilage était bien développée, surtout dans le Bour Atlantique Intermédiaire durant toute la période coloniale. Actuellement la conservation du fourrage par ensilage y est beaucoup moins développée, bien que l'ensilage soit indépendant des conditions climatiques et conserve mieux la valeur nutritive du fourrage vert.

Tous les projets de développement de l'élevage, mis en place dans les années 1970 et 1980, ont négligé la composante conservation des fourrages dans l'élaboration des stratégies d'action. Les fourrages sont en grande partie utilisés en vert (80%). En l'absence d'études spécifiques relatives à la conservation par ensilage au Maroc, on peut estimer la superficie ensilée à environ 8 à 10% des fourrages produits. Plusieurs tentatives sporadiques de vulgarisation des techniques ont été menées en vain. Elles ont porté sur la diffusion et la

vulgarisation des techniques d'ensilage et de fenaison et sur la distribution du matériel de récolte et de transport (103 ensileuses à fléau et 32 ensileuses à maïs, 103 remorques, 10 faucheuses simples et 39 faucheuses conditionneuses). Ce parc a été mis à la disposition des coopératives et des groupements d'éleveurs des bovins laitiers. Cependant, malgré les avantages de l'ensilage à surmonter les périodes de soudure, combien difficiles pour le cheptel sous ces climats méditerranéens, ce mode de conservation reste une technique peu répandue au Maroc. Ce manque d'adoption de l'ensilage a plusieurs causes dont la méconnaissance de l'itinéraire technique, le manque de matériel (ensileuse, remorque et tracteur) pour la conduite du chantier dans les petites et moyennes exploitations et les accidents de fermentation survenus par le passé dans quelques exploitations. Cependant, dans quelques exploitations des zones irriguées, l'ensilage du maïs, du bersim et de l'avoine est pratiqué (El Himdy, 1993). Dans quelques exploitations de la zone pluviale, cette technique fait désormais partie du calendrier alimentaire du cheptel depuis plusieurs années (Rondia et Araba, 1997). Mais les superficies fourragères concernées n'ont pas dépassé 5000 ha en 1994 (Rondia et Araba, 1997; El Himdy et El Aytimi, 1997).

Au niveau de la zone BAI, l'ensilage s'est développé entre 1983 et 1997. Il existe près de 130 silos qui sont semblables à ceux de la période coloniale, silos du type couloir, silos du type tranché et silos du type taupinière. Les cultures ensilées sont constituées de céréales (61%) et de mélanges fourragers légumineuse/céréales (37,8%). Les espèces fourragères les plus ensilées sont l'avoine et l'orge (36%), la vesce avoine (31%) et le triticale (10%). Le stade de récolte des fourrages ensilés est le stade laiteux (60%), suivi du stade pâteux (22%) et puis du stade laiteux - pâteux (18%). Quant aux techniques suivies lors de la mise en silo des fourrages, on note que 55% des agriculteurs ajoutent un additif au moins sous forme de chlorure de sodium, de mélasse, d'urée ou d'ammonitrate. L'utilisation de chlorure de sodium concerne 30%, et il est incorporé au fourrage à raison de 3,77 Kg/tonne de matière fraîche. La mélasse vient en second avec une fréquence d'utilisation de 7% et elle est appliquée à raison de 6,78 Kg/tonne de matière fraîche. L'urée est appliquée dans 4% des fermes selon une dose moyenne de 3,78 Kg/tonne de matière fraîche. Pour l'ammonitrate la dose d'application est de 2,97 Kg/tonne de matière fraîche de fourrage. Il faut signaler que lorsque l'éleveur applique plusieurs additifs, il les ajoute souvent de manière séparée (El Housni et al., 2004b).

Le coût de production des ensilages d'avoine en zone pluviale est de 0,75 dhs/UF, et 0,25 dhs/kg frais. Les composantes du coût de l'opération sont relatives aux frais de la récolte (38%), de l'installation de la culture (25%), de la construction du silo (18%), de la valeur locative de la terre (10%) et du coût du capital (9%) (El Housni et al., 2004b).

La période d'utilisation de l'ensilage se situe entre juin et janvier, mais dans certains cas son incorporation dans les rations alimentaires est étalée toute l'année. La période de son utilisation est variable selon la zone. Elle varie de 3 à 9 mois dans la zone de Casablanca, de 4 à 10 mois au niveau de Khemisset, de 6 à 12 mois à Benslimane et de 2 à 8 mois à Rabat/Salé.

Généralement l'ensilage est distribué aux vaches laitières ; c'est le cas des élevages situés dans les zones de Casablanca, Benslimane et Rabat/Salé. Dans les élevages de la zone de Khemisset, l'essentiel de l'ensilage produit est utilisé par les ovins, et ce compte tenu de l'importance de cette espèce dans cette zone. La contribution énergétique moyenne de l'ensilage dans la ration alimentaire des animaux est estimée à 30% des UF totales disponibles dans les exploitations de la zone de Benslimane, à 17% à Khemisset et Casablanca et seulement à 5% dans les élevages de Rabat/Salé (El Housni et al., 2004b).

La valeur énergétique moyenne des ensilages est de 0,75 UF/kg MS et varie de 0,61 à 0,81 (le coefficient de variation est de 8% seulement). La teneur de matières azotées moyenne est de 100 g/kg MS et varie de 73 à 151 g/kg MS. La qualité de l'ensilage produit dans la zone est jugée satisfaisante ; la proportion de l'azote ammoniacal ne dépasse pas 5%, mais le niveau de l'acide lactique est relativement faible. Sa part n'est que de 51% des autres acides gras volatils (El Housni et al., 2004b).

L'analyse du système de production des exploitations pratiquant l'ensilage fait ressortir que le cheptel bovin est constitué à 82% de races améliorées et 18% de races locales et croisées. Pour les troupeaux ovins, la structure génétique est dominée par la race Timahdite qui est présente dans 50 % des exploitations. Le croisement est important dans ce système ; 48 % des élevages exploitent des ovins croisés. Les autres races sont très peu représentées dans les exploitations (13% pour la Sardi, 2,1% pour les races améliorées, Lacaune et Mérinos). Les troupeaux ovins comptent 313 têtes par exploitation en moyenne (El Housni et al., 2004b).

Par conséquent l'adoption de l'ensilage par les exploitations se trouvant dans les régions pluviales a permis une intensification du système de production. Toutefois, son impact est variable et dépend du degré d'implémentation de la technique. En effet, les techniques appliquées sont très différentes, aléatoires et tributaires des connaissances préalables des éleveurs de la région et de leurs contacts. Par conséquent, les stratégies futures pour le développement de l'ensilage doivent prendre en considération les différences existant dans l'évolution de la technique. Dans les zones côtières du sud comme Casablanca et Benslimane, les efforts doivent se concentrer sur l'amélioration des technologies de l'ensilage, notamment sur les effets de l'utilisation des additifs sur le processus de fermentation et également sur la stratégie de rationnement (complémentation). Pour les zones du nord, les efforts devraient être orientés sur des démonstrations de l'avantage des fourrages ensilés comme aliment stratégique dans l'alimentation du bétail, notamment sur leur rôle dans la diminution possible de l'emploi de concentrés dans la régulation de la production laitière au cours de l'année. Dans ces zones, des recommandations sont à proposer concernant l'utilisation du fourrage ensilé dans la production ovine, qui connaît des pénuries alimentaires pendant les phases critiques de production (El Housni et al., 2004b).

Le fourrage d'avoine étudié dans les conditions de la station a montré une bonne aptitude à l'ensilage, sans additif, à en juger par le ratio sucres totaux sur pouvoir tampon (Tableau 7).

On peut dire que les récoltes tardives du fourrage d'avoine destiné à être ensilé limitent les fermentations en diminuant la production des acides gras volatils totaux y compris les acides désirables et indésirables, mais ne compromettent pas le processus d'ensilage car la proportion d'acide lactique par rapport aux acides totaux reste proche de la valeur recommandée, soit 66%. Il a été démontré que la récolte de l'avoine à un niveau de matière sèche avoisinant 32% n'affecte pas beaucoup la valeur nutritionnelle de l'ensilage qui en résulte. A ce taux de matière sèche, le pH et la charge des bactéries lactiques n'ont pas subi de modification significative. Au contraire, ce retard dans la récolte du fourrage a permis de limiter le développement des entérobactéries ce qui est très favorable pour le processus d'ensilage. A l'opposé, la mise en silo du fourrage d'avoine ayant un niveau de matière sèche bas favorise l'augmentation des fermentations, surtout les acides indésirables, et provoque des pertes importantes de sucres solubles.

La charge en bactéries lactiques, microorganismes responsables de la fermentation lactiques dans le silo, a atteint des valeurs optimales de $10^{5,4}$ à $10^{5,6}$ unités formant colonie (UFC) par gramme de matière fraîche, respectivement pour les stades épiaison et laiteux. Ceci a permis d'acidifier le milieu, inhibant ainsi toute flore indésirable dans le silo. Ainsi, la charge en clostridies et en entérobactéries, qui constituent la microflore indésirable, a chuté significativement au cours du processus de fermentation en silo. La caractérisation biochimique et physiologique des bactéries lactiques a montré une prédominance de *Lactobacillus plantarum* dans l'ensilage d'avoine.

Les ensilages prélevés des silos des fermes de la zone BAI ont montré de larges différences dans leur composition chimique et dans leur profil fermentaire. Ainsi, leur teneur en MAT a varié de 3,0 à 7,7 % MS, soit un coefficient de variation de près de 31 %. L'azote ammoniacal, bon indicateur de la dégradation des matières azotées du fourrage dans le silo, a varié de 15 à 48% de l'azote total.

L'objectif principal de l'utilisation d'additifs lors du processus d'ensilage est d'assurer la prédominance des bactéries lactiques dans le silo, aboutissant ainsi à un ensilage bien conservé (Mc Donald et al., 1991). L'application d'hydrates de carbone, telle que la mélasse, permet d'augmenter la disponibilité d'énergie pour la croissance des bactéries. L'ajout de composés azotés avant la mise en silo permet d'augmenter la teneur en protéines et en acides aminés libres, de réduire la protéolyse et surtout d'augmenter la stabilité du produit lors de son exposition à l'air. Ainsi, l'urée ajoutée à une dose de 1,5 %MS au fourrage avant la mise en silo, a augmenté le taux d'azote de l'ensilage d'avoine de 33 % par rapport au témoin. L'augmentation constatée du pH, après l'ajout de l'urée (1,5 %MS) avant la mise en silo, n'a pas compromis la conservation, bien que l'azote ammoniacal produit et la charge des clostridies dans le silo augmentent avec la dose d'urée ajoutée. L'évolution de ces deux paramètres varie selon le niveau de matière sèche. Pour le stade de récolte à 46 % de MS, un minimum est obtenu à la dose de 1,5 % alors que, pour le niveau de 33 % de MS, le minimum

de la charge des clostridies est atteint à 1 % d'urée. L'ajout de l'urée a aussi réduit la teneur des parois cellulaires de 7%. Cet effet peut s'expliquer par l'action déjà démontrée de l'ammoniac sur les fibres.

Une activité plus intense des clostridies après un apport d'urée pourrait affecter la valeur protéique. Ce problème est contrecarré par l'utilisation des doses d'urée appropriées et par le fauchage du fourrage à des matières sèches relativement élevées.

Tableau 7. Effet du niveau de la matière sèche à la coupe sur l'ensilabilité du fourrage d'avoine (El Housni et al., 2004a)

Paramètre	Epiaison	Grain laiteux	Grain pâteux
Matière Sèche (%)	28,9	32,5	46,4
<i>Composition chimique</i>			
MAT (%)	8,37 a	6,49 b	5,65 c
Sucre totaux (St) (%)	26,8 a	19,3 b	9,3 c
Pouvoir tampon (Pt)	93,3 a	60,0 b	34,8 c
(g acide lactique /kg MS)			
Ratio St/Pt	2,87 b	3,21 a	2,66 b
Ratio St/MAT	3,20 a	2,96 b	1,64 c
<i>Qualité fermentaire</i>			
pH	4,16	4,20	3,99
NH ₃ (% MAT)	0,21	0,48	0,19
Acide lactique (% MS)	4,94 a	1,74 b	1,38 c
Acide acétique (% MS)	1,32 a	0,53 b	0,28 c
Acide propionique (% MS)	0,426 a	0,179 b	0,133 c
Acide formique (% MS)	0,078 a	0,024 b	0,013 c
Acide butyrique (% MS)	0,200 a	0,106 b	0,065 c
<i>Microflore</i>			
Bactéries lactiques (Log10 UFC/g MF)	5,41 a	5,60 b	5,48 a
Clostridies (UFC/g FM)	5 a	6 b	10 c

Les valeurs d'une même ligne portant des lettres différentes, diffèrent significativement à $P < 0,05$

3. Systèmes alimentaires

Les systèmes alimentaires des troupeaux en BAI sont de type agricole avec recours aux fourrages cultivés, aux chaumes, aux pailles et une contribution très variable des fourrages et des parcours. La conduite alimentaire dépend de l'espèce animale et du mode de production. Pour les troupeaux ovins, on note que chez les producteurs, les aliments grossiers les plus communs sont le foin d'avoine et les pailles de céréales qui sont utilisés par plus des deux

tiers des éleveurs pendant toute l'année avec une concentration en automne et en hiver. Les pâturages concernent les chaumes de mai à octobre et la jachère de la période allant de février à juin. Notons à ce niveau la pratique du déprimage de l'orge et de l'avoine ainsi que la valorisation des résidus du maraîchage. Le recours aux aliments concentrés est variable selon leur disponibilité et leur prix sur le marché le plus proche, mais l'orge grain reste l'aliment concentré le plus distribué, suivi du son de blé. Il faut noter que quelques éleveurs incorporent un complément minéral et vitaminé (CMV).

Les éleveurs « producteurs - engraisseurs » d'ovins assurent l'alimentation des troupeaux essentiellement par les pâturages (jachère et chaumes) et la forêt pour une minorité limitrophe de celle-ci. Le grossier, foin d'avoine et paille de céréales, est apporté pendant les périodes d'absence de pâturages (automne et hiver). D'autres aliments grossiers sont utilisés par quelques éleveurs ; il s'agit de l'ensilage d'avoine ou de maïs. Le concentré est basé en premier lieu sur l'orge grain qui est utilisé dans la totalité des élevages, suivi du son de blé utilisé par les deux tiers des éleveurs. Certains autres aliments concentrés (pulpe sèche de betterave, tourteau, criblures, aliment composé, luzerne déshydratée et avoine grain) sont timidement incorporés dans la ration des ovins dans une faible part des élevages.

L'alimentation chez les engraisseurs d'ovins est basée essentiellement sur la paille de céréales utilisée pendant toute l'année par plus de deux tiers d'entre eux et sur du foin d'avoine utilisé de mai à novembre. Le concentré est composé d'orge grain et d'aliment composé chez la totalité des engraisseurs, du moins pendant la période de juin à novembre. D'autres concentrés sont utilisés par une part importante d'engraisseeurs ; il s'agit du son, de la pulpe sèche de betterave, du maïs grain et du tourteau de soja (El Maadoudi, 2004).

4. Conclusions et recommandations

Les régimes alimentaires des ruminants dans les zones à agriculture pluviale telles que le BAI, sont souvent déséquilibrés et déficitaires en énergie et protéines. Le calendrier alimentaire des ruminants dans la zone se caractérise actuellement par une diminution des disponibilités alimentaires. Les périodes de déficit fourrager du système de production actuel a conduit à la multiplicité des périodes de disette et a obligé les éleveurs à intégrer les pailles, chaumes et résidus de cultures, fourrage grossier de pauvre qualité, dans les rations des ruminants avec plus de concentrés et très peu de fourrages de qualité. Les ingrédients alimentaires, quelle que soit leur qualité, sont incorporés dans la ration uniquement selon leurs disponibilités saisonnières sans aucune considération de la qualité ni des besoins des animaux en question. Les concentrés, sources protéiques, sont chers et leur disponibilité aléatoire constitue donc le facteur le plus limitant, quoique le rapport « Prix de la viande ovine/prix de l'orge » soit relativement élevé et ne dissuade pas les éleveurs ovins de distribuer des concentrés dans certaines séquences clef (agnelages, engraissement). Les

fourrages à base de légumineuses ou mélanges de légumineuses et graminées, ne sont que très peu utilisés.

Pour remédier à ces défaillances nutritionnelles dans cette zone, plusieurs actions sont à envisager. Parmi lesquelles on note l'intégration des légumineuses fourragères dans le mélange, telle que la vesce qui contribue à la diminution des apports de fertilisation azotée, amende le sol, et augmente la qualité protéique du fourrage. Un autre fourrage pratiqué par les agriculteurs et qui a donné des résultats satisfaisants dans la zone est le lupin. La culture du lupin, à usages multiples, offre des avantages, agronomiques et zootechniques. Il permet de mieux valoriser les sols légers et acides et s'adapte aux conditions pédoclimatiques de la zone. Il permet un rendement élevé en grains, avec une teneur protéique de 40% et une valeur énergétique de 0,72 UF. D'autres pratiques culturales pourront améliorer les disponibilités fourragères. C'est le cas du déprimage qui permet de fournir des quantités de fourrages qui combleraient le déficit durant les périodes d'insuffisance alimentaire telle que l'hiver. Toutefois, la réussite de la conduite de cette technique dépend principalement de la précocité de semis, de l'espèce, de la période et de l'intensité de déprimage.

Une autre technologie à développer pour améliorer les régimes alimentaires et contribuer au développement des productions animales, est la conservation adéquate des fourrages par fenaison et par ensilage. En effet, la fenaison et l'ensilage permettent de préserver, non seulement les excédents fourragers, mais aussi les récoltes programmées pour l'utilisation durant les périodes de disette ou toute l'année et sont par conséquent des outils d'intensification des productions animales. Les études réalisées dans la zone ont démontré la place de ces méthodes dans le fonctionnement des exploitations agricoles et le développement des élevages.

Par ailleurs, il faut noter que pour optimiser l'utilisation des ressources alimentaires disponibles dans la zone et au niveau de l'exploitation, il est nécessaire que les éleveurs soient sensibilisés à l'importance de la connaissance de la qualité nutritive des aliments et aux techniques de rationnement et d'alimentation du cheptel.

Références bibliographiques

- Akesbi N. 1997. La question des prix et des subventions au Maroc face aux mutations de la politique agricole. Options Méditerranéennes, Série B.11 : 81-91.
- Al Faïz C., Saïdi S. et Jaritz G. 1997. Avoine fourragère (*Avena sativa L.*). In : Jaritz et Bounejmate, (Eds.), p 209-224. Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat.
- Albalghiti A. 1994. Le secteur des viandes rouges, évolution, perspectives de développement et implications pour la recherche. Rapport de titularisation, Division de la programmation, INRA Rabat, 288p.

- Allali, K. 2000. Contribution au développement durable des zones de parcours au Maroc. Modèles de contrôle optimal de la mise en culture des parcours et du développement et du surpâturage. Thèse de doctorat en sciences agronomiques et ingénierie biologiques, FUSA Gembloux, Belgique, 256p.
- Amine M. et El Baghati H. 1997. Situations actuelles, problématiques et perspectives d'avenir de la production fourragère. *In* : Jaritz et Bounejmate ed, p 1-6. Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat.
- Amri A. et El Mzouri E. 1996. Valorisation fourragère de l'Orge au Maroc. Le point en matière de recherche fourragère au Maroc, 184 : 109-117.
- Arelovich H.M., Arzadùn M.J., Laborde H.E. et Vasquez M.G. 2003. Performance of beef cattle grazing oats supplemented with energy, escape protein or high quality hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, *in press*
- Assefa G. et Ledin I. 1994. Effect of variety, soil type and fertiliser on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure stands and mixtures. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 92 : 95-111.
- Ayadi M. 1994. Diagnostic des exploitations d'élevage bovin pour établir un programme de recherche fourragère, Rapport de titularisation. INRA, CRRA de Tanger.
- Bätke C. 1994. La jachère améliorée. Amélioration de la jachère par fertilisation et désherbage. Fiche techniques sur les plantes fourragères, INRA, p 49-55.
- Bätke C. et Jaritz G. 1997. Amélioration du potentiel fourrager de la jachère. *In* Jaritz et Bounejmate (Eds.) p. 304-311. Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc. INRA, Rabat.
- Benbrahim N. et Al Faïz C. 2004. Etude comparative de l'effet du mode de déprimage précoce sur la productivité de l'avoine. *Al Awamia* (Sous presse)
- Bendaou M. 2003. Evaluation de la fermentescibilité de la matière organique dans le rumen par la méthode des seringues: cas des rations à base de fourrage d'avoine chez les ovins au Maroc. Diplôme des Etudes Approfondies en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique.
- Bouhaouchine L., Boualhchiche N., Chentouf M. et El Maadoudi E. 1995. Typologie des élevages ovins en bour intermédiaire atlantique du Maroc. Fonctionnement actuel et perspectives. Edition ICRA-INRA, 87 p.
- Boulanouar B. 1994. Meeting the nutritional requirements of sheep in semi-arid Morocco. Part I : Sheep production from medic and weedy fallow pastures in wheat rotations in semi arid Morocco. Ph.D Dissertation, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA, p 3-82.
- Bousraref A. 1986. Etude du compromis fourrage-grain sur différentes variétés d'orge comparées avec le blé tendre et le triticales en zone semi-aride et sub-humide. Mémoire de troisième cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat, 103 p.

- Charifi S. M. 1998. Etude de la production et de la conservation par fenaison de la culture d'avoine dans la région d'Azrou – Ain Leuh. Mémoire de 3^è cycle. Ecole Nationale d'Agriculture, Meknés.
- Couleau J. 1986. La paysannerie marocaine. Edition du CNRS, Paris, p 295.
- El Himdy B. et El Aytimi A. 1997. Conservation des fourrages. *In*: Jaritz et Bounejmate (Eds.) Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc, p 74-90. Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat.
- El Himdy B. 1993. Technical aspects of silage making with focus on the ensiling of bersim-ryegrass crop. Doctorat es-sciences agronomiques. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat.
- El Housni A., Bendaou M., Boulanouar B. et El Maadoudi E.H. 2004a. Effet de la maturité de l'avoine sur son ensilabilité. Poster présenté au séminaire « Le développement des cultures fourragères, une nécessité pour améliorer les productions animales et atténuer la dégradation des ressources naturelles » Rabat, 8-9 mars 2004.
- El Housni A., Termeulen U., Thinggaard G. et El Himdy B. 2004b. Impact of silage making on evolution of livestock production systems in the bour coastal areas of Morocco. *Options méditerranéennes Serie A*, 59: 239-242.
- El Khyari T. 1987. Agriculture au Maroc. Ed. Okad. Casablanca, 500p.
- El Maadoudi E.H. et El Housni A. 1996. Conservation des fourrages : foin et ensilage. Rapport final de la convention de recherche. INRA, Marché N° 33/91/DE, 66p.
- El Maadoudi E.H. et Rihani N. 1999. Importance et caractérisation des sous produits de cultures et d'agro-industrie en alimentation animale au Gharb (marché n° 24/96/DDA/SED). *In* : recherche orientée vers le développement, rapport annuel 1997/98 du programme viandes rouges. Boulanouar B., Matthes A. M. et G. Morkramer (Eds), INRA, Maroc p 79-80
- El Maadoudi E.H. 1997. Grains de lupin et de féverole dans la ration des ovins en croissance-engraissement. *Al Awamia*, 97 : 89-97.
- El Maadoudi E.H. 2000. Influence de différents régimes alimentaires sur la reproduction de brebis locales dans la zone Bour Atlantique Intermédiaire du Maroc. Mémoire de fin d'étude. FUSAGx, 81p.
- El Maadoudi E.H. 2004. Systèmes de production animale dans la région de Rabat Salé Zemmour Zaer : Fonctionnement actuel et voies d'amélioration. Rapport ingénieur en chef 2004 INRA, Maroc, 54 p.
- FAO. 1986. Développement de la production fourragère au Maroc. Rapport de synthèse élaboré par la FAO, 124/86 TA-MOR 49, TCP/MOR/4402.
- Freer M. et Dove H. 1984. Rumen degradation of protein in sunflower meal, rapeseed meal and lupine seed placed in nylon bags. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 11: p 87-101.

- Gross R., Von Baer E., Koch F., Marquard R., Trugo L. et Wink M. 1988. Chemical composition of a new variety of the Andean lupin (*Lupinus mutabilis* cv. Inti) with low alcaloïd content. J. Food Compos. Analysis, 1: 353-361.
- Guessous F. 1991. Productions fourragères et systèmes animaux. Actes Editions, IAV Hassan II, Rabat, Maroc, 118p.
- Guillaume J., Otterby D.E., Linn J.G., Stern M.D. et Johnson D.G. 1987. Comparaison of sweet white lupin seeds with soyabean meal as a protein supplement for lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 70: 2339-2348.
- Guillaume J. 1982. The nutritive value of lupine seed in animals. In: Agricultural and Nutritional Aspects of lupines. Proceedings of the first international lupine workshop. Gross, R. and S. Buting (Eds.), Lima-Cuzco, Peru, 12-21 April 1980, Eschborn p 665-692.
- Hale O.M. et Miller J.D. 1985. Effects of either sweet or semi sweet blue lupine on performance of swine. J. Anim. Sci., 60 : 989-997.
- Ismâïli A. 1994. Utilisation du fourrage de la vesce-avoine par les ruminants : comparaison de la valeur nutritive du foin et de l'ensilage, et de la paille traitée à l'urée pour les ovins. Mémoire de troisième cycle en agronomie. ENA, Meknes.
- Jahnaoui N. 1994. Utilisation du fourrage de la vesce-avoine par les ruminants : comparaison de la valeur alimentaire du foin et de l'ensilage pour les vaches laitières. Mémoire de troisième cycle en agronomie. ENA, Meknes.
- Jaritz G. 1997. Zonalité du milieu et production fourragère. In Jaritz. et Bounejmate (Eds.) Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat.
- Johnson L. Jr., Miller J.D. et Bedell D.M. 1986. Tifwhite-78 lupine as a feedstuff for cattle. J. Dairy Sci., 69: 142-147.
- Kabbali A. et Berger Y. M. 1990. L'élevage du mouton dans un pays à climat méditerranéen. Le système agro-pastoral du Maroc. Actes Editions, IAV Hassan II, Rabat, Maroc, 235p.
- Kung L. Jr., Maciorowski K., Powell K.M., Weidner S. et Eley C.L. 1991. Lupin as a protein supplement for growing lambs. J. Anim. Sci., 69: 3398-3405.
- MADREF. 2002. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts. Bilan des cultures fourragères 2001-2002. Direction des Productions Végétales, Rabat.
- McDonald P., Henderson A.R. et Heron S.J.E. 1991. The biochemistry of silage. 2nd Edn. pp 48-249, Chalcombe Publication, Aberswyth.
- Noutfia A. 1993. Etude de la production fourragère dans la zone de la DPA de Tanger. Rapport de titularisation. INRA, CRRA de Tanger.

- Podkowka W. et Potkawski A. 1991. Forage conservation as influenced by chemical and physical properties of the crop. Proceedings of a conference on forage conservation towards 2000. Braunschweig: 23-25 Janvier 1991. p. 2-16.
- RGA (Recensement Général de l'Agriculture). 1996. Recensement national réalisé par le Ministère de l'Agriculture du Développement Rurale et de la Pêche Maritime (MADRPM), Rabat, 50 p.
- Rondia J, M. et Araba A. 1997. Aspects économiques des productions fourragères. In : Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc. Jaritz. G. et M. Bounejmate (Eds.). Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat.
- Sraïri M.T. 2001. Déterminisme et application de la recherche systémique pour l'étude de l'élevage laitier. *Courrier de l'environnement de l'INRA.*, 42 :29-46.
- Tracy V., Barton B. A., Anderson G.W. and Williams M.S. 1988. Comparaison of sweet white lupin with soybean oil meal as a protein for sheep. *J. Anim. Sci.*, 66 (suppl. 1): 499.
- Van Soest P. J. 1982. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University. O & B Books, Inc. Corvallis Oregon 374 p.
- Weissbach F. 1991. Forage conservation as influenced by chemical and physical properties of the crop. Proceedings of a conference on forage conservation towards 2000. Braunschweig : 23-25 Janvier 1991.
- Wheeler J.L. 1981. Complementing grassland with forage crops. In : *Grazing animals*, World animal science, F.H.W. Morley (Ed.), Elsevier p 239-260.
- Wilkins R.J. 1981. Forages and their role in animal systems. In : *Forage evaluation in ruminant nutrition*. Given D.I., E. Owen, R.F.E. Axford et H.M. Omed. (Eds), CABI Publishing p 1-14.

14

AMELIORATION DE LA PRODUCTION OVINE PAR LE CROISEMENT

M. El Fadili

Institut National de la Recherche Agronomique, CRRA Rabat, Rabat

1. Le croisement : objectifs et intérêt

2. Performances en croisement des ovins

- 2.1. Croisement "race rustique x race rustique"
- 2.2. Croisement réciproque entre les races D'man et rustiques
- 2.3. Croisement industriel simple
- 2.4. Croisement à trois voies "double étage"
- 2.5. Croisement de métissage pour la création de nouvelles races

3. Effets génétiques du croisement

- 3.1. Différences génétiques directe et maternelle
- 3.2. Effets d'hétérosis direct et maternel
- 3.3. Effets de pertes de recombinaison

4. Paramètres génétiques

5. Retombées économiques du développement du croisement

Références bibliographiques

Le cheptel ovin national se caractérise par une grande diversité génétique, soit 5 races locales rustiques standardisées (Timahdite, Béni Guil, Sardi, Boujaâd et Beni Ahsen), 11 populations locales de montagne non caractérisées, 7 races améliorées d'origine européenne et la race prolifique D'man. Les races rustiques standardisées et les populations non standardisées représentent à elles seules 97% du cheptel ovin national. Ces animaux sont conduits d'une manière traditionnelle et dépendent fortement de l'état des pâturages et donc des conditions climatiques. Conduites dans des systèmes de production semblables, ces populations ne présentent pas de différences génétiques notables. Les performances pondérales et de reproduction moyennes pour les caractères d'intérêt zootechnique des principales races locales sont similaires à l'exception de celles de la race prolifique D'man (tableau 1).

La productivité numérique des principales races rustiques est faible et ne peut certainement pas répondre aux souhaits des éleveurs désireux d'intensifier la production d'agneaux et d'augmenter la productivité numérique de leurs troupeaux. En outre, pour répondre à l'objectif fondamental de sécurité alimentaire du pays en protéines animales, la production de viande ovine doit connaître un accroissement annuel de 2,5% (Benlekhal, 2000). Dans ce contexte, l'amélioration génétique des caractères zootechniques quantitatifs des ovins

demeure un choix stratégique pour améliorer la productivité et l'efficacité de la production animale.

Tableau 1. Performances moyennes réalisées par les principales races locales pures au domaine expérimental El Koudia (El Fadili, non publié)

Races locales	Poids brebis (kg)	Fertilité (%)	Prolificté	Poids naissance (kg)	Poids à 90j (kg)
Timahdite	45,46	94	1,19	3,69	20,00
Sardi	47,82	92	1,08	4,08	22,21
Béni Guil	38,92	95	1,07	3,40	19,31
Boujaâd	40,65	90	1,15	3,55	18,22
D'man	39,50	90	2,08	2,61	15,15

Races locales	GMQ ¹ 10-30 (g/j)	GMQ ¹ 30-90 (g/j)	Productivité par brebis en lutte (agnx)	Production lait ⁽²⁾ (kg)	Poids toison (kg)
Timahdite	175	184	1,12	70,37	2,0
Sardi	191	198	0,97	75,72	1,9
Béni Guil	171	178	1,01	73,32	1,4
Boujaâd	160	159	1,03	76,29	1,9
D'man	126	144	1,50	72,81	10,0

¹ GMQ = gain quotidien moyen ; ² production en 12 semaines

Au Maroc, la sélection en race pure est une pratique qui a été très encouragée par les pouvoirs publics dans les zones berceaux des races et définie dans le plan moutonnier en 1980. Elle a permis la standardisation et la fixation phénotypique des principales races rustiques. Mais la sélection objective des caractères ayant un intérêt économique demeure difficile, coûteuse et ne génère pas un progrès génétique notable, car dans ces zones il existe un déficit alimentaire important, une absence d'accouplements contrôlés et une absence de la pratique de l'insémination artificielle.

Dans les zones qui offrent une production fourragère adéquate (plaines céréalières, périmètres irrigués, côte atlantique), le croisement comme voie d'amélioration génétique est un outil qui permettrait d'exploiter la diversité génétique du cheptel national et d'augmenter la productivité rapidement. Toutefois, les actions de développement visant à vulgariser des plans de croisement performants sont restées très timides. En effet, le croisement industriel simple, le plus courant, n'a pas connu un grand développement car le nombre d'éleveurs qui pratiquent ce schéma de production est très faible, soit moins de 400 éleveurs adhérents à l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC). De même, les plans de croisement

structurés impliquant la race prolifique D'man, atout de l'élevage ovin national pour augmenter à la fois le nombre et le poids des agneaux commercialisés par brebis sont encore méconnus des éleveurs. Ceci malgré le fait que l'utilisation des races prolifiques en croisement ait été très développée dans de nombreux pays où elle a contribué à l'augmentation de la productivité des races locales et à la création de différentes races synthétiques.

1. Le croisement : objectifs et intérêt

La pratique du croisement a été largement développée dans les différentes espèces animales, notamment pour améliorer les performances et la productivité des races locales, adaptées à un environnement, en utilisant des races spécialisées. Le croisement permet de tirer profit à la fois des différences génétiques additives et non-additives, de bénéficier de la complémentarité entre les races pour des caractères différents et d'accroître la variabilité et la diversité génétique (Dickerson, 1969 ; 1973). Dans plusieurs espèces animales, l'exploitation de ces phénomènes par des croisements appropriés entre races s'est avérée très profitable et a permis des gains économiques importants. En effet, Smith (1964) et Moav (1966) ont conclu que le croisement permet des gains rapides et supérieurs à la sélection intra-race. Le croisement est économiquement avantageux quand les races à croiser diffèrent dans les caractères pour lesquels elles ont été sélectionnées. Il permet aussi de récupérer ce qui a été perdu par la consanguinité, souvent responsable de la fixation des gènes à effets défavorables. Différents modèles analytiques pour estimer les effets génétiques du croisement et comparer les mérites relatifs des systèmes de croisement ont été développés (Dickerson, 1969, 1973; Kinghorn, 1980; Willham et Pollack, 1985). Ces modèles sont basés sur la connaissance d'un nombre réduit de paramètres de croisement qui caractérisent les populations parentales étudiées. Il s'agit, d'une part, des effets additifs estimant la différence génétique additive d'une race exprimée en écart à la moyenne de toutes les races impliquées dans le croisement. D'autre part, des effets non-additifs dus à l'action conjointe d'allèles à un locus ou entre gènes de loci différents. Ces effets expliquent souvent une grande part de l'effet d'hétérosis. L'hétérosis est défini comme la déviation de la moyenne phénotypique des individus nés des croisements réciproques entre races par rapport à la moyenne des races pures. Le degré d'hétérosis (H_1) se calcule comme suit :

$$H_1 = \bar{F}_1 - 1/2(\bar{P}_1 + \bar{P}_2)$$

Où \bar{P}_1 , \bar{P}_2 et \bar{F}_1 sont les valeurs phénotypiques moyennes respectives des deux populations parentales et de la population croisée issue des deux croisements réciproques.

L'hétérosis tend à être plus prononcée pour les caractères à faible héritabilité et son niveau d'expression tend à augmenter quand les races parentales sont éloignées génétiquement. La

mesure de l'hétérosis peut être compliquée par l'existence éventuelle des effets d'hétérosis maternel et paternel si les parents sont eux mêmes issus du croisement.

Deux grands systèmes d'utilisation des croisements peuvent être distingués:

- les croisements discontinus mettent en œuvre des races spécialisées à vocation paternelle (sélectionnées sur la performance de production) ou maternelle (sélectionnées sur la performance de reproduction, de production et d'adaptation) et conduisent à une génération de produits terminaux destinés en totalité à l'abattage. Ces plans tels les croisements de type industriel à 2 ou 3 voies tirent le meilleur parti des effets d'hétérosis et des effets de complémentarité entre les races. Mais, ces croisements nécessitent toujours de renouveler les reproducteurs des races parentales pures impliquées dans le croisement;
- les croisements continus visent à créer de nouvelles races composites à partir de deux ou plusieurs races (croisement de métissage). Ils peuvent être également des croisements d'absorption pour substituer progressivement aux gènes de la population initiale, les gènes d'une autre population jugée supérieure, ou des croisements en retour répétés pour introgresser un gène majeur intéressant dans une population qui en est dépourvue. Ces plans de croisement produisent leurs propres reproducteurs.

Le choix d'un plan de croisement plutôt qu'un autre dépend de l'importance des effets génétiques, du nombre des races impliquées, du nombre de générations nécessaires et de la fécondité de la race par rapport à ce qui est nécessaire pour le maintien de la population en race pure. Les différences génétiques entre les races et les effets d'hétérosis sont les principales raisons des différences dans les performances des différents plans de croisements. La connaissance des paramètres génétiques du croisement implique aussi que les performances de divers plans de croisement incluant différentes races et moyennant la connaissance des paramètres génétiques du croisement pour celles-ci, peuvent être prédites et évaluées sans la réalisation de nouveaux croisements.

2. Performances en croisement des ovins

2.1. Croisement "race rustique x race rustique"

Au Maroc, le croisement structuré entre les principales races rustiques de parcours est quasiment non étudié. Seuls Bourfia et Touchberry (1993a, b) se sont intéressés à la comparaison des croisements réciproques entre les races Beni Guil et Sardi. Comme attendu, les résultats rapportées par ces auteurs pour les deux croisements réciproques intégrant ces deux races rustiques ne présentent pas de différences significatives pour les caractères de reproduction et de production étudiés. Ces 2 auteurs ont toutefois recommandé l'utilisation de

la race Sardi comme race du bélier. La similarité dans les performances zootechniques déjà rapportées (tableau 1) indique que le croisement entre les principales races rustiques n'aura aucun intérêt génétique.

2.2. Croisement réciproque entre les races D'man et rustiques

L'intérêt porté aux caractéristiques reproductives exceptionnelles de la race D'man des oasis du sud-est marocain s'est concrétisé par son utilisation en croisement avec les principales races rustiques. De nombreux travaux de recherche ont évalué la race D'man en croisement avec la race Timahdite (El Fadili, 1996 ; El Fadili et al., 1998 ; El Fadili et al., 2000a ; El Fadili et al., 2001 ; El Fadili et Leroy, 2001 ; Boujenane et Kansari, 2002), avec la race Sardi (Boujenane et al., 1991a,b ; Bourfia et Touchberry, 1993a,b ; El Fadili, 1996, El Fadili et Leroy, 1997 ; El Fadili et al., 1998), avec la race Beni Guil (Bourfia et Touchberry, 1993a,b ; El Fadili, 1996) et avec la race Boujaâd (El Fadili, 1996, 2000, 2004, 2005). Ces travaux ont montré que l'utilisation de la race D'man comme race du bélier permet des performances reproductives comparables à celles de la race locale rustique.

El Fadili et al. (2000a) ont montré que le croisement simple impliquant la race D'man comme race du bélier avec la femelle de race Timahdite a permis de sevrer par brebis autant de kilogrammes d'agneaux que l'élevage Timahdite en race pure (19,37 vs 20,60 kg). Ceci indique que l'intérêt d'introgression des gènes de la race D'man dans la race rustique ne s'exprime qu'au niveau de la femelle issue de ce croisement pour les caractères taille et poids de la portée chez la brebis. Cependant, les agneaux croisés ont réalisé, à tous les âges, une croissance et une viabilité comparables voire supérieures à celles des agneaux Timahdite. Les agneaux issus du croisement D'man x Timahdite ont montré à l'engraissement une supériorité de GMQ de 9 g/jour sur les agneaux de races Timahdite pures. Ils ont été plus lourds à l'abattage (+1,38 kg). Le rendement à l'abattage et la surface du muscle *longissimus dorsi* ont été légèrement supérieurs de 0,7% et 1,0 cm² par rapport aux agneaux Timahdite purs. Les agneaux D'man x Timahdite ont déposé plus de gras mésentérique (+40 g) et de couverture (+0,05 mm) dans leur carcasse. Ces résultats permettent de lever les préjugés négatifs relatifs à la croissance, à la qualité de la carcasse et aux débouchés pour les agneaux mâles issus du croisement entre le mâle de race D'man et la femelle de race rustique. Quant aux femelles croisées D'man x Timahdite, étant porteuses de gènes de prolificité, elles n'auront pas de problèmes de débouchés et seront destinées aux élevages du croisement terminal pour servir comme support femelle avec les béliers de races à viande.

Le croisement réciproque impliquant la femelle D'man comme support de croisement avec le bélier des races rustiques Béni Guil, Sardi et Timahdite permet une prolificité élevée à la naissance soit +0,77, +0,58 et +0,97 agneaux. Cependant, cette supériorité n'est pas maintenue puisque le poids de la portée au sevrage n'est supérieur que de +4,3 et de +2,1 kg par rapport à son utilisation comme race de bélier respectivement dans les croisements avec

les races Beni Guil (Bourfia et Touchberry, 1993a, b) et Sardi (Boujenane et al., 1991a) ; il est même négatif de -1,11 kg pour la race Timahdite (El Fadili et Leroy, 2001). Les faibles poids de la portée au sevrage ne reflètent pas le potentiel de ce croisement, ce qui peut être expliqué par la viabilité faible et inférieure des agneaux nés des mères D'man par rapport à ceux nés des mères Beni Guil (-2%), Sardi (-15%) et Timahdite (-23%). De même, la croissance entre 30 et 90 jours des agneaux dans les croisements utilisant la brebis D'man avec les béliers de races Beni Guil et Timahdite est inférieure respectivement de -28 et -48 g/jour comparée aux croisements utilisant le bélier D'man.

La différence dans les croisements réciproques entre la race D'man et les races rustiques est importante. Elle est en faveur de la race D'man pour les caractères de reproduction et en faveur de la race rustique pour les caractères de croissance et de viabilité des agneaux. Elle résulte de la différence dans le gabarit et le poids adulte ainsi que dans les différences génétiques entre ces races. En effet, la femelle D'man, plus prolifique, donne des agneaux (race rustique x D'man) plus légers, ayant subi de façon plus marquée les effets de compétition dans l'utérus et pendant l'allaitement, alors que la femelle rustique non prolifique donne des agneaux (D'man x race rustique) plus lourds et donc plus vigoureux et viables à la naissance.

Dans les conditions d'élevage intensives les agneaux de type rustique ou prolifique montrent une tendance précoce à déposer du gras. L'alourdissement de leur carcasse ne semble pas être avantageux pour répondre à la demande qualitative du consommateur. En effet, la forte teneur en graisse de la viande ovine est devenue une contrainte économique de première importance, particulièrement dans les villes, où le consommateur cherche une viande de qualité tendre et maigre. De ce fait, seul le développement de croisements utilisant les races spécialisées permettrait de répondre à la demande quantitative et qualitative du consommateur marocain en viande de qualité.

2.3. Croisement industriel simple

Il s'agit du croisement impliquant une femelle caractérisée pour ses qualités maternelles avec un mâle de race améliorée sélectionné pour ses qualités paternelles (croissance et conformation). Les produits F1 (mâles et femelles) issus de ce croisement sont tous destinés à l'abattage. Au niveau du domaine expérimental El Koudia de l'INRA, les principales races locales (Timahdite, Sardi, Boujaad, Beni Guil, D'man) ont été utilisées en croisement industriel avec l'une ou l'autre des races améliorées suivantes : Ile de France, Mérinos Précoce, Lacaune rameau viande et tout récemment la race Texel belge. Les résultats des travaux de recherches ont montré que, d'une manière générale, l'utilisation des races améliorées en croisement industriel a permis des performances de croissance pré-sevrage, et d'engraissement et une qualité de la carcasse des agneaux issus de ce croisement nettement

supérieures à celles réalisées par les agneaux issus de l'élevage des races locales pures (El Fadili, 1996 ; El Fadili et Leroy, 1997 ; El Fadili et Leroy, 2000 ; El Fadili, 2002).

La comparaison sur plusieurs années des races améliorées Ile de France, Mérinos Précoce et Lacaune en croisement industriel avec la femelle de race rustique a montré que la race Ile de France permet la production d'agneaux avec une bonne croissance, plus précoces, avec une carcasse moins grasse et avec un bon développement musculaire (Tableau 2). En effet, les agneaux issus de pères de race Ile de France ont réalisé, durant la période pré-sevrage et à l'engraissement, une croissance supérieure à celle des agneaux issus des pères des races Lacaune et Mérinos Précoce, de 12, 20 et 11 g/jour, respectivement pour le GMQ30-90, le gain moyen quotidien à l'engraissement et le gain en poids de la carcasse. De même, les agneaux de pères Ile de France ont réalisé un rendement en carcasse supérieur de deux unités et un dépôt de gras mésentérique plus faible (-200 g). Leur carcasse a été plus dense (+1%), plus compacte (+1,2%) et a présenté une surface de muscle *longissimus dorsi* significativement supérieure (+1,38 cm²), comparée à celle des agneaux issus de pères Mérinos Précoce et Lacaune. La tendance précoce à déposer du gras chez les agneaux issus de pères Lacaune implique que cette race pourrait représenter une alternative aux races Ile de France et Mérinos Précoce, traditionnellement utilisées en croisement industriel, dans des conditions alimentaires et d'élevage moins intensives. Il semble que la race Lacaune, par son origine rustique et laitière, a tendance à déposer plus de gras dans les conditions intensives d'alimentation. Tandis que la race Ile de France semble être plus efficace et serait mieux adaptée aux systèmes alimentaires intensifs pour la production d'agneaux de bergerie précoces et de qualité supérieure. La fertilité supérieure de 7,5 % des brebis accouplées aux béliers de la race Lacaune comparée à celle des brebis accouplées aux béliers de race Ile de France confirme l'intérêt de l'utilisation de la race Lacaune dans les conditions d'élevage moins intensives.

Par ailleurs, la comparaison des femelles des principales races rustiques support du croisement industriel a montré que ces races se comportent de la même manière pour la majorité des caractères étudiés avec quelques légères différences. En effet, les agneaux croisés issus des mères de races Timahdite et Béni Guil ont tendance à présenter des agneaux avec une carcasse plus conformée et légèrement plus grasse que les agneaux issus des mères de races Sardi et Boujaad qui présentent une carcasse plus étirée et moins grasse. Les différences peuvent être expliquées en partie par celles existant dans le gabarit et le poids adultes de ces races locales.

Le croisement industriel faisant intervenir les brebis de race D'man avec des béliers de races améliorées a réalisé des performances modestes dues à la mortalité importante des agneaux et leur faible taux de croissance. En effet, la productivité numérique issue du croisement du mâle de la race Ile de France avec la femelle D'man reste faible malgré que la prolificité à la naissance a été élevée (1,90 agneaux, M. El Fadili, non publié). De même, la croissance et la

conformation des agneaux croisés issus des brebis de race D'man n'ont été que légèrement améliorées. Boujenane *et al.* (1991a) ont rapporté une productivité pondérale de 21 kg sans qu'elle soit significativement différente des autres groupes génétiques. De même, la croissance à l'engraissement et les caractéristiques de la carcasse des agneaux croisés nés de mères D'man ont été inférieures à celles des agneaux nés des mères croisées F1 saillies par les mêmes races de béliers améliorés.

Tableau 2. Moyennes ajustées pour la viabilité, la croissance et la qualité de la carcasse des agneaux de pères de races améliorées (El Fadili et Leroy, 2000)

Caractères	Mérinos Précoce	Lacaune	Ile de France
Nombre	141	370	349
Viabilité à la naissance (%)	93	94	91
Viabilité au sevrage (%)	85	85	83
Poids à la naissance (kg)	3,49 ^a	3,26 ^b	3,41 ^a
GMQ10-30 (g/j)	195	190	196
GMQ30-90 (g/j)	190 ^a	206 ^b	210 ^b

Caractères	Mérinos Précoce	Lacaune	Ile de France
Nombre	29	60	61
Gain moyen engraissement (g/j)	240 ^a	236 ^a	258 ^b
Age à l'abattage (jours)	140	140	139
Poids carcasse chaude (kg)	17,31 ^a	17,56 ^a	17,93 ^b
Rendement en carcasse (%)	51,27 ^a	52,01 ^a	53,19 ^b
Gras mésentérique (kg)	0,63 ^a	0,82 ^b	0,61 ^a
Gras dorsal (mm)	2,75	2,94	2,71
Longueur de carcasse (cm)	60,01 ^a	61,95 ^b	59,78 ^a
Largeur de carcasse (cm)	18,46 ^a	18,52 ^a	19,21 ^b
Longueur du gigot (cm)	30,53 ^a	29,68 ^b	29,39 ^b
Surface du muscle (cm ²)	13,11 ^a	13,57 ^a	14,72 ^b

^{a,b} Les valeurs d'une même ligne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

Au Maroc, compte tenu des faibles effectifs de la race D'man et de sa faible adaptation dans les conditions de pâturage, ce type de croisement utilisant la femelle avec 100% de gènes D'man comme support semble présenter moins d'intérêt dans les conditions d'élevage agropastoral. Cependant, pour contrecarrer l'effet dépressif des gènes de prolificité de la race D'man sur la croissance et la conformation des agneaux, l'utilisation d'une femelle croisée avec seulement 50% de gènes D'man dans un croisement terminal semble être une alternative intéressante.

2.4. Croisement à trois voies "double étage"

Le croisement à double étage intégrant la race prolifique D'man peut être une alternative aux systèmes d'élevage classiques (élevage en race pure, croisement industriel simple) notamment chez les éleveurs désireux d'intensifier la production d'agneaux. Le croisement à double étage communément utilisé au Maroc est celui qui consiste à accoupler le mâle de la race D'man avec la femelle de race rustique (1^{er} étage). La femelle croisée F1 issue de ce croisement est accouplée avec le mâle d'une race à viande pour améliorer la croissance et la conformation des agneaux F2 (2^{ème} étage). Comme pour le croisement industriel simple, les produits terminaux F2 (mâles et femelles) sont tous destinés à l'abattage. A la différence du croisement industriel simple, le croisement à double étage combine les caractères de trois races différentes avec la possibilité d'un effet d'hétérosis direct et maternel plus élevée.

Lors d'une étude menée à l'INRA par El Fadili et al. (2000a) l'exploitation combinée dans le croisement à double étage des gènes de prolificité de la race D'man, de rusticité de la race Timahdite et de croissance et conformation de la race améliorée a donné la productivité pondérale par brebis à 90 jours après la mise bas la plus élevée, en comparaison aux autres schémas de production pratiqués (Tableau 3). Cette étude a montré que la productivité a été significativement supérieure de 5,75 kg à celle de l'élevage D'man pur (potentiellement le plus productif). De même, le croisement à double étage a enregistré une productivité pondérale au sevrage en poids vif significativement supérieure de 7,68 et 5,14 kg, respectivement sur l'élevage Timahdite pur et sur le croisement industriel simple.

Tableau 3. Moyennes ajustées pour la fertilité, la prolificité, la taille de la portée au sevrage (TPS) et le poids de la portée au sevrage (PPS) par type génétique de la portée (El Fadili et al., 2000a)

Type génétique	N	Fertilité (%)	Prolificité (agneaux)	TPS (agneaux)	PPS (kg)
D'man x D'man	79	95	2,17	1,34	22,53
Timahdite x Timahdite	182	91	1,17	1,03	20,60
D'man x Timahdite	323	86	1,13	0,90	19,37
Amélioré x Timahdite	229	92	1,16	0,96	23,14
Amélioré x (D x T)	374	93	1,72	1,39	28,28

Cette supériorité de la productivité pondérale est le résultat de la prolificité élevée de la brebis croisée D'man x Timahdite par rapport à la femelle Timahdite (+0,56 et +0,43 agneaux respectivement à la naissance et au sevrage). Il y a supériorité de la productivité numérique de la femelle croisée F1 (D'man x Timahdite) et les agneaux croisés avec 25% de gènes D'man sont plus viables (+2%) et croissent plus rapidement (+18 g/jour) en comparaison avec les agneaux issus des mères Timahdite accouplées aux mêmes races de béliers améliorés. De

plus, les performances à l'abattage et la qualité de la carcasse des agneaux F2 issus des mères F1 sont comparables et non significativement différentes de celles des agneaux issus du croisement industriel simple, mais leur qualité est nettement supérieure à celle des agneaux D'man ou F1 avec 50% de gènes D'man (Tableau 4).

Tableau 4. Moyennes ajustées pour le poids, la croissance et la viabilité des agneaux par génotype (El Fadili et al. , 2000a)

	N	Poids naissance (kg)	Poids à 90 jours (kg)	GMQ 10-30 (g/j)	GMQ 30-90 (g/j)	N	Viabilité à la naissance (%)	Viabilité au sevrage (%)
D x D	87	2, 65	17, 26	146	162	142	89	67
T x T	196	2, 94	17, 35	153	172	211	97	87
D x T	339	3, 07	18, 56	154	184	373	97	86
A x T	231	3, 47	21, 64	193	210	262	92	82
A x DT	493	3, 26	20, 76	187	201	598	94	85

D: D'man, T: Timahdite, DT: D'man x Timahdite, A: améliorée (Ile de France + Mérinos + Lacaune).

Ces résultats indiquent que la femelle croisée prolifique constitue un animal de choix pour augmenter à la fois la productivité numérique des troupeaux et la production de viande au Maroc.

Le développement de l'utilisation de la femelle croisée (D'man x Timahdite), susceptible d'hériter également des aptitudes de précocité sexuelle et de désaisonnalité de la race D'man, permettrait d'assurer une production à contre saison et de cibler ainsi les périodes favorables du marché car la commercialisation de la viande ovine au Maroc est affectée par la saisonnalité de la production. Les aptitudes reproductives des femelles sont en faveur d'une intensification de la production en accélérant le rythme de reproduction, par exemple en développant le système de production de trois agnelages tous les deux ans. Les avantages liés au développement de la femelle croisée prolifique impliquent sans doute que le coût de production de l'agneau sera réduit et que l'efficacité économique dans les environnements de production favorables sera ainsi améliorée comme d'ailleurs le revenu des éleveurs.

L'intérêt de l'utilisation de la femelle croisée prolifique (D'man x Timahdite) en croisement terminal avec une race améliorée viandeuse apparaît d'autant plus important que l'on se situe dans la perspective d'évolution vers une carcasse d'agneau de qualité. Et vers l'adoption des systèmes de production modernes capables de répondre à la demande quantitative et qualitative du consommateur et à la compétitivité qui résulterait de l'ouverture des frontières marocaines dans le cadre du libre échange.

Le croisement à double étage constitue, a priori, une solution intéressante à court terme pour exploiter la diversité génétique du cheptel ovin et assurer une complémentarité entre les

régions du Maroc. Mais il ne doit être recommandé que quand le contrôle et la maîtrise des accouplements et de la conduite sont possibles pour maintenir des niveaux de performances supérieures. En effet, l'intérêt économique du croisement à double étage dépend fortement des contraintes et des difficultés liées à la gestion et au renouvellement des races impliquées à l'échelle de la ferme. Ce plan de croisement oblige l'éleveur à renouveler son troupeau à partir des brebis locales non prolifiques et à entretenir au minimum deux types génétiques de brebis (F1, race rustique). Ces difficultés expliquent en partie pourquoi la production de la femelle croisée est restée aujourd'hui limitée aux stations expérimentales.

En revanche, comme alternative à moyen terme au croisement à double étage, la création d'une lignée synthétique composée de 50% de gènes D'man et 50% de gènes Timahdite, pourrait répondre aux préoccupations pratiques des éleveurs qui souhaitent une conduite simplifiée de leur troupeau comme dans l'élevage en race pure. Cette alternative permet d'assurer l'auto-renouvellement d'une brebis croisée ayant une prolificité voisine de deux agneaux, possédant une bonne aptitude maternelle et bien adaptée aux conditions de pâturage des systèmes d'élevage agro-pastoraux.

2.5. Croisement de métissage pour la création de nouvelles races

Dans le croisement de métissage, les produits croisés F1 sont accouplés entre eux dans le but de former une race dite "synthétique". La création d'une telle race nécessite des croisements sur plusieurs générations et demeure onéreuse. Mais la race synthétique, à la différence du croisement à double étage, permet une gestion simplifiée du troupeau comme dans le cas de l'élevage en race pure. Au Maroc, différents programmes de création de nouvelles races ovines ont été lancés au niveau des institutions d'enseignement et de recherche. La caractéristique commune à ces programmes est qu'ils utilisent tous la race D'man en croisement avec une race rustique dans des programmes où la contribution de chacune des deux races fondatrices est de 50%.

Dans les résultats obtenus par l'INRA, El Fadili (1996) a observé que la comparaison des principales races locales (Timahdite, Sardi, Béni Guil et Boujaad) dans les différents schémas de production de l'agneau et dans les mêmes conditions d'élevage a montré que c'est la race Timahdite qui a donné les meilleures performances en croisements industriel et à double étage. En plus, les effets d'hétérosis estimés dans le croisement entre les races D'man et Timahdite (El Fadili et Leroy, 2001) ont été favorables pour la majorité des caractères de reproduction et de production étudiés. Les résultats ont été aussi en faveur de l'évolution vers la création d'une race synthétique composée de 50% de gènes D'man et 50% de gènes Timahdite. La fixation de la composition d'une telle lignée synthétique semble être optimale, car toute augmentation de la proportion des gènes D'man dans la race synthétique pourrait s'accompagner d'une plus grande perte d'agneaux. En effet, la production laitière des brebis (D'man x Timahdite) est limitée et ne peut pas subvenir aux besoins des agneaux nés dans les

portées de plus de deux agneaux (El Fadili, 1999). Cette nouvelle race permettrait aux éleveurs désireux d'intensifier leur production par l'amélioration de la productivité numérique de leurs troupeaux d'échapper aux difficultés de gestion, notamment de renouvellement des races impliquées, rencontrées dans le cadre du croisement à double étage.

Les premiers résultats enregistrés dans les trois premières générations du croisement de création d'une race synthétique entre les races D'man et Timahdite ont montré que la prolificité de la brebis croisée reste élevée mais avec une tendance à la diminution de la génération F1 à la génération F3, soit 1,92, 1,80 et 1,72 agneaux à la naissance, respectivement chez les brebis des générations F1, F2 et F3. La fertilité et la productivité pondérale des brebis issues des 3 générations de croisement sont respectivement 85% et 23,06 kg pour la F1, 86% et 21,66 kg pour la F2 et 86% et 20,48 kg pour la F3. La viabilité des agneaux, des différentes générations F1, F2 et F3 sont de 94, 96 et 94% à la naissance et de 77, 79 et 74% au sevrage. Les poids à âges types des agneaux ont montré une diminution entre les générations F1 et F2, indiquant une perte d'hétérosis entre les 2 premières générations. Boujenane et al. (1999) ont observé que les performances de reproduction des brebis, de croissance et de viabilité des agneaux dans le croisement entre les races D'man et Sardi ont une tendance à la baisse pour la majorité des caractères durant le processus de création de la race de la génération F1 à la génération F4.

Les performances réalisées chez les brebis et les agneaux de la race synthétique issus du croisement entre les races D'man et Sardi sont intermédiaires à celles enregistrées par les deux races fondatrices (Boujenane, 2002). Cet auteur a de plus rapporté que la race synthétique a montré une puberté précoce, un anœstrus post-partum court et une saison sexuelle longue, qui peuvent être mis à profit dans un système d'agnelage accéléré.

3. Effets génétiques du croisement

3.1. Différences génétiques directe et maternelle

Les différences génétiques directe et maternelle pour les caractères de reproduction, de croissance et de viabilité dans le croisement entre les races D'man et Timahdite sont rapportées dans le tableau 5. Elles doivent être interprétées comme une déviation à la performance moyenne de la race Timahdite. Les estimations montrent que l'effet génétique direct de la race D'man est positif pour la fertilité mais négatif et faible pour la taille et le poids de la portée.

Il est négatif pour les caractères de croissance des agneaux durant le premier mois après la naissance mais disparaît avec l'avancement de leur âge. La viabilité des agneaux est affectée par un effet génétique direct défavorable de la race D'man. Des résultats similaires ont été

rapportés par Boujenane et al. (1991a, b) dans le croisement entre les races D'man et Sardi pour la fertilité et la croissance des agneaux sauf que l'effet génétique direct de la race D'man a été positif pour la viabilité des agneaux.

Tableau 5. Moyennes estimées des paramètres du croisement pour les caractères de reproduction et de production dans le croisement D'man x Timahdite (El Fadili et Leroy, 2001)

Caractères	Nombre	Effet génétique direct de la D'man	Effet génétique maternel de la D'man	Effet hétérosis direct	Effet de perte de recombinaison
Fertilité (%)	493	17	-12	-7	5
Taille portée naissance (agneaux)	456	0,05	1,04*	0,05	0,07
Taille portée sevrage (agneaux)	456	-0,22	0,60*	0,27	-0,19
Poids portée sevrage (kg)	453	-0,30	2,23	3,43*	-2,83
Poids naissance (kg)	572	-0,38	-0,02	0,02	-0,16
Poids à 90 (kg)	572	3,01	-3,48	0,18	-0,51
GMQ10-30 (g/j)	572	-8	-4	15	6
GMQ30-90 (g/j)	572	30	-45	8	-16
Viabilité à 90 j (%)	572	-1	-19	4	-6

*: $p < 0,05$

Les différences génétiques entre les races D'man et Timahdite pour les caractères de la portée (taille et poids de la portée à la naissance et au sevrage) de la brebis sont principalement d'origine maternelle et en faveur de la race D'man (El Fadili et Leroy, 2001). Cependant, l'effet génétique maternel de la race D'man a eu un effet défavorable sur la croissance et a provoqué une réduction du poids au sevrage des agneaux de 3,48 kg, du GMQ30-90, de 45g /j et de la viabilité des agneaux au sevrage, de 19%. Cet effet négatif peut être expliqué par la prolificité élevée de la race D'man et par sa production laitière très limitée ne permettant pas d'allaiter convenablement ses agneaux, notamment ceux nés dans les portées multiples. L'effet additif négatif pour les caractères de croissance et de viabilité des agneaux croisés semble être une caractéristique des races prolifiques. Boujenane et al. (1991b) ont également observé un effet génétique maternel négatif de la race D'man dans son croisement avec la race Sardi.

3.2. Effets d'hétérosis direct et maternel

L'hétérosis direct résultant du croisement entre la races D'man et Timahdite a été positif pour la taille et le poids de la portée au sevrage, indiquant que ce croisement est intéressant pour accroître le nombre et le poids des agneaux au sevrage. Le poids de la portée au sevrage montre une valeur d'hétérosis élevée (+3,43 kg), car ce caractère conjugue les effets non-additifs des gènes sur la taille de la portée et le poids avant sevrage des agneaux. Pour la croissance de la naissance au sevrage, les valeurs positives de l'hétérosis direct indiquent une supériorité de la croissance et de la viabilité des agneaux croisés D'man x Timahdite sur la moyenne des agneaux des deux races parentales pures. La diminution de la mortalité des agneaux croisés est un avantage résultant du croisement entre races. Boujenane *et al.* (1991b) ont toutefois rapporté un effet d'hétérosis direct négatif pour la viabilité des agneaux D'man x Sardi.

L'hétérosis maternel représente l'avantage dû à l'utilisation d'une femelle elle-même croisée. Boujenane et Bradford (1991) ont rapporté un effet d'hétérosis maternel négatif pour la fertilité et positif pour la taille et le poids de la portée à la naissance et au sevrage. Cependant, pour les poids et la croissance, l'effet d'hétérosis maternel est très faible et négatif à l'exception du poids des agneaux à 90 jours qui semble légèrement bénéficier des aptitudes maternelles favorables (+0,25 kg) des femelles croisées (Boujenane et al., 1991b). La supériorité des femelles croisées comparées aux femelles de races pures incite à bien considérer leur utilisation, car l'hétérosis moyen est maximal chez les agneaux croisés (hétérosis individuel plus hétérosis maternel).

3.3. Effets de pertes de recombinaison

L'effet de perte de recombinaison épistatique, dû aux interactions entre gènes de loci différents, peut conduire à une réduction de la performance à partir de la génération F2 d'un programme de croisement. Dans le croisement des races locales Timahdite et Sardi avec la race D'man (El Fadili et Leroy, 2001 ; Boujenane et Bradford, 1991 ; Boujenane et al., 1991a, b), les estimations de la perte de recombinaison épistatique pour les caractères étudiés ont été négatives à positives mais faibles. L'absence d'effet dépressif significatif lié à la perte de recombinaison épistatique implique que le développement d'une lignée synthétique composée de 50% de gènes D'man et de 50% de gènes de race rustique, présentant une productivité et des aptitudes maternelles favorables, semble être prometteur.

La connaissance des paramètres du croisement (différences génétiques directe et maternelle et effets d'hétérosis) implique que les performances de divers plans de croisement incluant les races D'man et Timahdite, mais également ceux impliquant d'autres races, moyennant la connaissance des paramètres génétiques du croisement pour celles-ci, peuvent être prédites et évaluées. Les valeurs positives d'hétérosis obtenues indiquent que le croisement peut

améliorer l'efficacité de la production des agneaux commercialisables par brebis. Ceci est d'autant plus important si les animaux se trouvent dans des conditions d'alimentation et de management adéquates.

4. Paramètres génétiques

Pour avoir une idée sur la variabilité génétique intra-type pour les poids et les gains moyens quotidiens chez les agneaux Timahdite de race pure et les agneaux D'man x Timahdite, les composantes de la variance et les paramètres génétiques ont été estimées séparément pour les deux génotypes en utilisant un modèle animal (El Fadili et al., 2000b).

Tableau 6. Estimations de l'héritabilité directe (h^2_d) et maternelle (h^2_m) pour les caractères de croissance des agneaux D'man x Timahdite et Timahdite (El Fadili et al., 2000b)

Caractères	D'man x Timahdite		Timahdite	
	h^2_d	h^2_m	h^2_d	h^2_m
Poids à la naissance	0,02	0,36	0,07	0,53
Poids 30 à jours	0,12	0,33	0,15	0,02
Poids à 70 jours	0,08	0,34	0,21	0,01
Poids à 90 jours	0,16	0,23	0,21	0,01
GMQ10-30	0,13	0,20	0,13	0,05
GMQ30-70	0,04	0,29	0,13	0,07
GMQ30-90	0,18	0,22	0,25	0,10

Les valeurs des héritabilités directe et maternelle et des corrélations génétiques ont montré que l'héritabilité directe obtenue a été faible à modérée pour le poids à 30, 70 et 90 jours d'âge et pour le gain moyen quotidien entre ces âges types (Tableaux 6 et 7). Les valeurs ont été supérieures chez les agneaux Timahdite et ont varié de 0,13 à 0,25, alors que celles obtenues chez les agneaux D'man x Timahdite ont été inférieures et ont varié de 0,04 à 0,18 pour l'héritabilité maternelle des caractères de croissance. La tendance a été inversée avec des valeurs supérieures (0,20 à 0,36) chez les agneaux D'man x Timahdite et inférieures chez les agneaux Timahdite (0,01 à 0,10), à l'exception de celle du poids à la naissance (0,53). Les valeurs élevées observées pour l'héritabilité maternelle peuvent être dues à une plus grande variabilité génétique chez les agneaux croisés issus des mères elles-mêmes croisées. Les estimations montrent aussi que l'héritabilité directe augmente avec l'âge des agneaux, alors que l'héritabilité maternelle a une tendance inverse, indiquant que la croissance des jeunes agneaux est sous l'influence des gènes et de l'environnement maternel durant les premiers jours de la vie de l'animal et dépendent de la production laitière et de l'aptitude de la mère à

élever sa progéniture. Cependant, au fur et à mesure que l'âge des agneaux avance, leur dépendance maternelle diminue et leur potentiel propre a tendance à s'exprimer de plus en plus.

Les corrélations génétiques entre les caractères de croissance étaient importantes et ont varié de 0,61 à 0,98 chez les agneaux croisés et de 0,52 à 0,98 chez les agneaux Timahdite. Les estimations les plus élevées ont été obtenues entre les poids adjacents. Les valeurs élevées de la corrélation génétique indiquent que la sélection pour un caractère donné entraînera une amélioration des autres caractères.

Tableau 7. Corrélations génétiques entre les caractères de croissance chez les agneaux D'man x Timahdite (au dessus de la diagonale) et Timahdite (au dessous de la diagonale) (El Fadili et al., 2000b)

Caractères	PN	P30	P70	P90	GMQ 10-30	GMQ 30-70	GMQ 30-90
PN		0,81	0,79	0,78	0,63	0,70	0,61
P30	0,81		0,98	0,95	0,97	0,91	0,81
P70	0,85	0,95		0,98	0,98	0,98	0,96
P90	0,85	0,94	0,98		0,94	0,98	0,97
GMQ10-30	0,58	0,96	0,92	0,97		0,90	0,75
GMQ30-70	0,52	0,75	0,96	0,86	0,87		0,95
GMQ30-90	0,60	0,87	0,78	0,94	0,62	0,85	

PN = Poids à la naissance; P30 = poids à 30 jours; P70 = Poids à 70 jours ; P90 = poids à 90 jours; GMQ 10-30 = gain moyen quotidien de 10 à 30 jours; GMQ 30-70 = gain moyen quotidien de 30 à 70 jours; GMQ 30-90= gain moyen quotidien de 30 à 90 jours d'âge.

5. Retombées économiques du développement du croisement

L'adoption de schémas de croisement performants tel le croisement à double étage exploitant la diversité génétique du cheptel national ovin a permis une augmentation substantielle du nombre d'agneaux commercialisables, soit 0,4 agneau et 8 kg de poids vif supplémentaires par brebis à trois mois après la mise bas avec une qualité de la carcasse supérieure (El Fadili, 2002). Cette amélioration ne peut que se répercuter positivement sur le revenu des éleveurs et sur les disponibilités en viandes au Maroc. Le développement du croisement à double étage permettra de redynamiser les bases de sélection des différentes races impliquées dans ce schéma. Il s'agit particulièrement:

- de la race D'man des oasis qui, à travers le développement de la production de la femelle croisée F1, retrouve tout son intérêt car elle approvisionnera les élevages du premier croisement (1^{er} étage). Ce nouveau marché de la race D'man aura des retombées économiques importantes pour les éleveurs sélectionneurs du Sud-Est

marocain (Tafilalet et Draa) qui pourront commercialiser les béliers sélectionnés auprès des éleveurs qui produiront les animaux prolifiques F1 ;

- des races rustiques utilisées au niveau du premier étage comme femelles maternelles support du croisement et qui fourniront les antenaises écartées de la sélection pour des défauts mineurs. Ces femelles issues des groupements de sélection au niveau des régions berceaux des races locales feront l'objet d'achats contractuels par les éleveurs multiplicateurs qui produiront les animaux croisés F1 au niveau du premier étage ;
- des races améliorées à viande (Ile de France, Mérinos précoce, ...) qui seront également redynamisées par le développement du croisement industriel utilisant une femelle croisée prolifique adaptée et présentant une productivité numérique supérieure à celle de la femelle de race locale ;
- du développement d'une catégorie d'éleveurs adhérents à l'ANOC chargés de la production des femelles croisées prolifiques issues du premier étage ou carrément issues d'une des races synthétiques nouvellement créées au Maroc. Ces animaux prolifiques issus du croisement entre la race D'man et une des races rustiques seront diffusés auprès des éleveurs qui pratiquent le croisement industriel et qui désirent augmenter la productivité de leur troupeau. A long terme, ses éleveurs familiarisés avec l'élevage de la brebis croisée verront la productivité de leur troupeau augmenter ainsi que la rentabilité de leur élevage.

Cependant, cette redynamisation des schémas de production des différentes races marocaines dans le cadre du développement du croisement à double étage n'est possible qu'avec un effort de collaboration de la part des différentes catégories d'éleveurs (sélectionneurs, producteurs de F1, producteurs de l'agneau précoce). Le soutien financier des pouvoirs publics apporté aux éleveurs qui se chargeront notamment de la production des femelles croisées prolifiques est nécessaire. De même, la réalisation du croisement à double étage dans le cadre des structures de l'ANOC permettra de rassurer les éleveurs au sujet des problèmes sanitaires liés au mouvement des animaux entre les différentes catégories d'éleveurs.

L'augmentation du nombre d'agneaux commercialisés par l'utilisation d'une femelle croisée prolifique dans le croisement à double étage et la valorisation de l'agneau croisé précoce du croisement industriel par l'instauration d'un mode de paiement rémunérateur de la carcasse de qualité au niveau des abattoirs devraient permettre une prise en charge des surcoûts liés aux achats d'animaux croisés prolifiques difficilement trouvables sur le marché. L'adhésion des éleveurs au développement et à l'utilisation future d'animaux croisés prolifiques sera d'autant plus importante que les performances enregistrées chez les éleveurs et les efforts de vulgarisation et d'appui technique engagés par les pouvoirs publics seront améliorés.

Références bibliographiques

- Benlekhal A. 2000. Amélioration et valorisation des ressources génétiques ovines : Quelles stratégies pour l'avenir ? L'amélioration génétique au développement des éleveurs marocains, séminaire ANPA ; Rabat, Maroc, 24-25 novembre 2000.
- Boujenane I. et Bradford G.E. 1991. Genetic effects on ewe productivity of crossing D'man and Sardi breeds of sheep. *J. Anim. Sci.*, 69: 525-530.
- Boujenane I., Bradford G.E. et Famula T.R. 1991 a. Inheritance of litter size and its components in crosses between the D'man and Sardi breeds of sheep. *J. Anim. Sci.*, 69: 517-524.
- Boujenane I., Bradford G.E., Berger Y.M. et Chikhi A. 1991 b. Genetic and environmental effects on growth to 1 year and viability of lambs from a crossbreeding study of D'man and Sardi breeds. *J. Anim. Sci.*, 69: 3989-3998.
- Boujenane I., Chafik A. et Benbihi M. 1999. Heterosis retained in different generation of inter se mating between D'man and Sardi sheep. *J. Anim. Breed. Genet.*, 116: 151-159.
- Boujenane I. 2002. Development of the DS synthetic breed of sheep in Morocco: ewe reproduction and lamb pre-weaning growth and survival. *Small Rumin. Res.*, 45: 61- 66.
- Boujenane I. et Kansari J. 2002. Lamb production and its components from purebred. *Small Rumin. Res.*, 43: 115
- Bourfia M. et Touchberry R.W. 1993 a. Diallel cross of three Moroccan breeds of sheep I. lamb growth and carcass traits. *J. Anim. Sci.*, 71: 870-881.
- Bourfia M. et Touchberry R.W. 1993 b. Diallel cross of three Moroccan breeds of sheep II. Reproductive performance and productivity of purebred ewes. *J. Anim. Sci.*, 71: 882-887.
- Dickerson G.E. 1969. Experimental approaches in utilizing breed resources. *Animal Breeding Abstract*, 37: 191-202.
- Dickerson G.E. 1973. Inbreeding and heterosis in animals. *Proc. Anim. Breed. Genet. A symposium in honor of Dr. J.L. Lush, American Society Animal Science*, p. 54 -77.
- El Fadili M. 1996. Amélioration de la productivité des ovins par croisement. Rapport de synthèse final de la convention de recherche INRA-MAMVA (n° 33/91/DE), 62 p.
- El Fadili M. 1999. Estimation de la productivité laitière des brebis Sardi, Timahdite et D'man x Timahdite, Rapport annuel (1997/1998) du PVR. Boulanouar B., Mathess A. M. et Morkramer (Eds). p 59-66, INRA, Rabat.
- El Fadili M. 2000. Performances en croisement de la race ovine Boujaad : reproduction, croissance et caractéristiques des carcasses. L'amélioration génétique au développement des éleveurs marocains, Séminaire ANPA, Rabat, Maroc, 24-25 novembre 2000.
- El Fadili M. 2002. Amélioration de la productivité des races locales par le croisement. *Bulletin mensuel d'Information et de liaison du PNTTA*, n° 89, février 2002, Rabat.

- El Fadili M. 2004. Facteurs de variation et performances en croisement de la race ovine Boujâad. I caractères de reproduction, viabilité et croissance pré-sevrage. *Revue Awamia*, Vol.1-2, N. 109-110, p. 209-220.
- El Fadili, M. 2005. Facteurs de variation et performances en croisement de la race ovine Boujâad. II Croissance post-sevrage et caractéristiques de la carcasse des agneaux. *Revue Awamia* (sous presse).
- El Fadili M. et Leroy P.L. 1997. Utilisation de la race D'man en croisement. In : Boulanouar B., Mattess-Guerrero A., Morkramer G. et Ait Hroch A. (Eds.) Actes de la journée d'étude sur la race D'man, Errachidia, Maroc, 9-12 décembre 1997, p. 63-80.
- El Fadili M., Michaux C. et Leroy P.L. 1998. Amélioration de la productivité des ovins de races locales par le croisement: Croissance et caractères de carcasses. *Options méditerranéennes, série A*, 35: 139-148.
- El Fadili M. et Leroy P. L. 2000. Comparison of three terminal sire breeds for meat crossbred lambs in Morocco. *Ann. Med. Vét.*, 145: 85-92.
- El Fadili M., Michaux C., Detilleux J. et Leroy P.L. 2000 a. Comparison of five crossbreeding types involving Timahdite, D'man and improved terminal sire breeds of sheep: ewe reproduction, lamb survival and growth performance. *Anim. Sci.*, 71: 435-441.
- El Fadili M., Michaux C., Boulanouar B. et Leroy P. L. 2000 b. Environmental and genetic effects on growth in Timahdite and crossbred lambs in Morocco. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Tropicaux*, 53: 75 – 83.
- El Fadili M. et Leroy P.L. 2001. Estimation of additive and non-additive genetic parameters for reproduction, growth and survival traits in crosses between the Moroccan D'man and Timahdite sheep breeds. *J. Anim. Breed. Genet.*, 118: 341-353.
- El Fadili M., Michaux C., Detilleux J. et Leroy P.L. 2001. Evaluation of fattening performances and carcass characteristics of purebred, first and second cross lambs between Moroccan Timahdite, D'man and improved meat rams. *Anim. Sci.*, 72: 251-257.
- Kinghorn B.P. 1980. The expression of recombination loss in quantitative traits. *Z. Tierzuchtg Zuchtgsbiol.*, 97: 138-143.
- Moav R. 1966. Specialised sire line and dam lines. *Anim. Prod.*, 8: 203-211.
- Smith C. 1964. The use of specialised sire and dam lines in selection for meat production. *Anim. Prod.*, 6: 337-344.
- Willham R.L. et Pollak E. 1985. Theory of Heterosis. *J. Dairy Sci.*, 68: 2411-2417.

15 REPRODUCTION DE LA TIMAHDITE ET DE SA CROISEE (F1) AVEC LA D'MAN

Y. Birdaha¹, J-L. Bister¹, B. Boulanouar² et R. Paquay¹

¹ *Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, Laboratoire de physiologie animale, Namur, Belgique*

² *Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales, Rabat*

1. Mécanismes de la reproduction	1.4. Post-partum, anœstrus saisonnier et intervalle entre agnelages
1.1. Puberté	2. Performances et facteurs de productivité
1.2. Cycle œstral	3. Conclusions
1.3. Gestation	Références bibliographiques

Dans un chapitre précédent de cet ouvrage par El Housni A. et al. sont décrites les caractéristiques, les atouts et les contraintes de l'élevage ovin en zone Bour Atlantique intermédiaire. Les auteurs insistent notamment sur les faibles performances des animaux en milieu traditionnel d'élevage, mais également sur les réelles potentialités de développement de l'élevage dans cette zone à forte densité de population.

En effet les possibilités de la région en ressources alimentaires notamment liées à la mise en valeur des sous-produits de l'industrie agro-alimentaire sont multiples.

Ensuite, dans un autre chapitre, M. El Fadili conclut aux très intéressantes possibilités de la réalisation de croisements entre différentes races et plus particulièrement entre des béliers D'man et des brebis Timahdite.

Mais pour que ces potentialités puissent correctement être exploitées dans le sens de l'amélioration de la rentabilité des élevages et d'un meilleur approvisionnement de la population en protéines animales, il est nécessaire de bien connaître les mécanismes de la reproduction des animaux, en fonction des facteurs qui peuvent les influencer. Une telle connaissance permettra de valoriser au maximum les capacités génétiques, principalement des brebis issues des croisements. Pour cela, il faut maîtriser au mieux les facteurs qui influencent ces performances de reproduction. Il s'agit avant tout de l'alimentation et par là de la condition corporelle de la brebis et des effets saisonniers. Une action sur ces facteurs doit

notamment permettre d'éviter de trop longues périodes d'inactivité reproductrice des brebis notamment avant la puberté et après la mise bas et selon les saisons.

Le but de ce chapitre est dès lors de résumer les connaissances actuelles sur les capacités de reproduction des brebis F1 (D'man x Timahdite) et de les comparer à celles de la race Timahdite (T) pure en vue d'apprécier dans quelle mesure une telle croisée pourrait être promue dans la zone du Bour Atlantique Intermédiaire (BAI). El Fadili ayant déjà donné dans le chapitre précédent des valeurs sur la fertilité et la prolificité de ces brebis ainsi que sur la croissance et la viabilité de leurs agneaux, d'autres sujets sont ici décrits.

Dans une première partie, nous aborderons les mécanismes fondamentaux de la reproduction chez la F1 et la T. La puberté, la dynamique folliculaire, le cycle œstral, la gestation, l'anœstrus saisonnier et l'intervalle entre agnelages seront évoqués, nous aborderons ensuite les effets de différents facteurs (l'année d'agnelage, la saison et l'âge, l'alimentation et la condition corporelle des brebis) sur les capacités de reproduction des brebis et comparerons nos résultats avec ceux des autres auteurs. Les profils des concentrations plasmatiques de la progestérone et des (Glyco) Protéines Associées à la Gestation (PAG) seront notamment décrits.

Dans la 2^{ème} partie, nous tenterons de dégager quelques perspectives sur l'élevage ovin dans la région.

1. Mécanismes de la reproduction

Ce chapitre uniquement consacré à la race Timahdite et sa croisée F1 est avant tout basé sur le travail de doctorat réalisé par Birdaha (2004) dans le cadre d'un projet de collaboration entre la Maroc et la Belgique (amélioration des revenus des agriculteurs marocains et de l'approvisionnement en protéines animales de la population marocaine par une meilleure maîtrise de l'élevage du mouton), avec des expériences réalisées à la station expérimentale d'El Koudia (INRA_{MAROC}). Les auteurs se sont aussi ressourcés de l'ouvrage publié en 1999 par Boujenane sur les ressources génétiques ovines au Maroc ainsi que d'autres travaux référencés dans le texte.

1.1. Puberté

Lorsque l'on aborde le sujet de la puberté chez les animaux domestiques, il y a d'abord lieu de définir ce concept.

Une femelle est déclarée pubère lorsqu'elle peut être fécondée c'est-à-dire quand elle émet des ovules en même temps qu'elle montre une activité comportementale. De manière plus précise, la puberté est généralement définie comme étant le moment de l'apparition du 1^{er} cycle œstral normal (durée de 16-17 jours avec une progestéronémie supérieure à 1 ng/ml en phase lutéale)

accompagné de chaleurs. Dans les conditions pratiques d'élevage, c'est plutôt le moment des 1^{ères} apparitions des chaleurs qui est considéré pour la puberté.

La puberté est l'aboutissement de diverses modifications hormonales impliquant des hormones de l'hypothalamus (GnRH), de l'hypophyse (FSH et LH) et de l'ovaire (œstrogènes et progestérogène).

Birdaha (2004) a évalué le début de l'activité ovarienne des agnelles Timahdite et F1 par le tracé des profils de la progestéronémie et par l'apparition des manifestations œstrales (sur une durée de 44 jours en période prépubère). L'étude a montré que ce début d'activité est extrêmement variable selon les individus ainsi que le montre la figure 1.

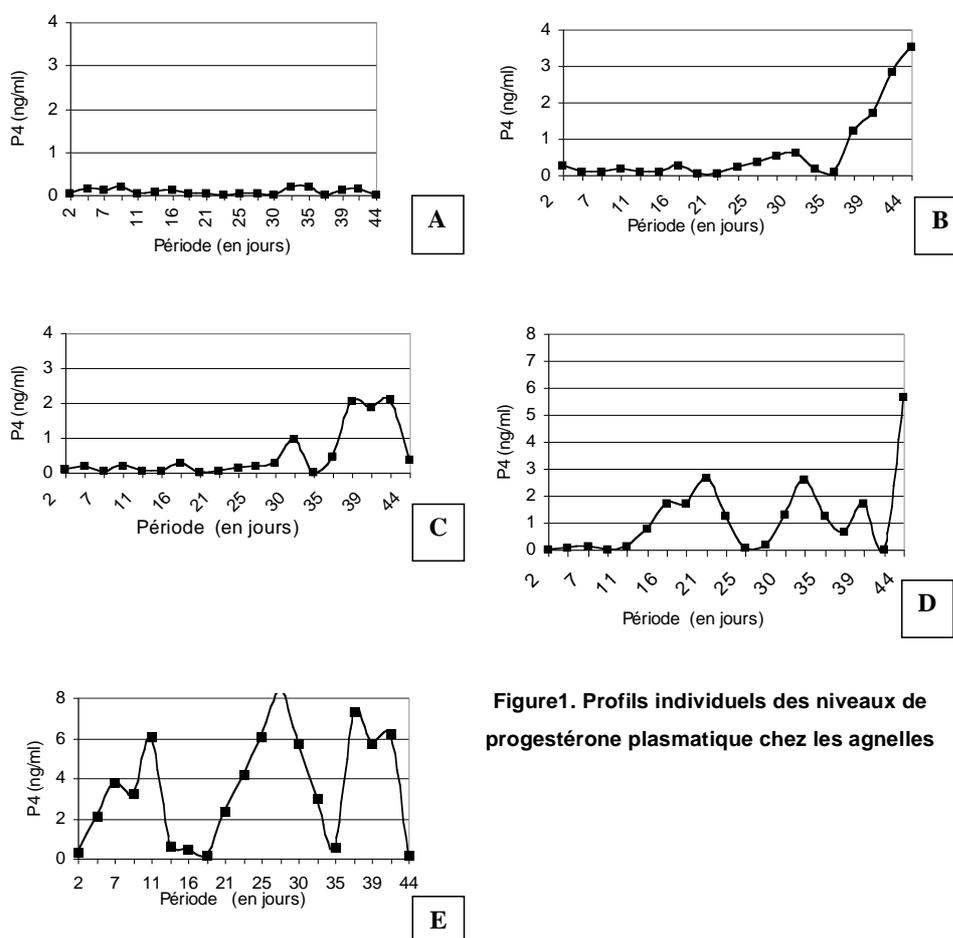


Figure1. Profils individuels des niveaux de progestérogène plasmatique chez les agnelles

A l'initiation de la puberté, des tracés très différents apparaissent. Ils peuvent :

- être uniformément plats avec de très faibles valeurs (A) ;

- montrer des cycles très courts (1-4 jours avec une progestéronémie inférieure à 1ng/ml, B) ou courts (4 - 8 jours, avec une progestéronémie supérieure à 1ng/ml, C) ;
- montrer des cycles de durée presque normale (15 -18 jours, partie D), dès l'initiation de la puberté, mais avec de faibles amplitudes de la progestéronémie (2,5 – 3 ng/ml) ;
- montrer des cycles normaux dès le début avec des amplitudes de progestérone élevées (4–8 ng/ml, E).

Les résultats obtenus au cours de la même expérience ont aussi montré que l'apparition des chaleurs ne concorde pas nécessairement avec le début de l'activité cyclique ovarienne. Dans certains cas, les chaleurs apparaissent avant les cycles, dans d'autres c'est l'inverse. Mais ce qui est assez remarquable pour les agnelles étudiées, que ce soit pour la F1 ou la Timahdite, c'est que l'écart moyen entre la 1^{ère} manifestation de la puberté et la pleine activité sexuelle est en moyenne de 18-20 jours seulement.

Des valeurs variables sont données dans la littérature pour l'âge de la puberté (Boujenane, 1999). Pour la Timahdite, après une naissance de novembre-décembre, l'âge est de 445 jours. Dans une autre étude, il est indiqué que 50 % des agnelles atteignent l'âge de la puberté entre 8-12 mois, et 50 % entre 17-19 mois. En ce qui concerne la D'man, l'âge de la puberté est respectivement de 110-220 jours après des agnelages de juillet et de 169-292 jours après ceux de décembre.

Différents facteurs influencent cet âge à la puberté ; il s'agit plus particulièrement de l'alimentation et par là de l'état corporel des animaux. On estime généralement que la puberté n'apparaît que si une femelle est capable de mener à bien une gestation et une lactation. Pour cela, il est nécessaire qu'elle montre un développement (poids vif, PV) suffisant qui est la traduction de réserves corporelles adéquates.

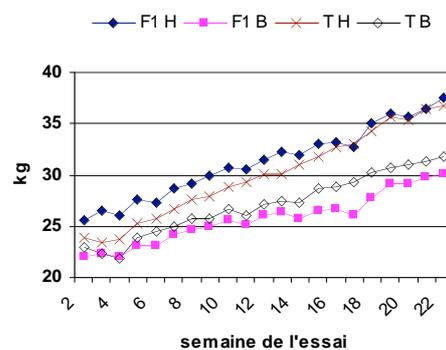


Figure 2. Evolution du poids des 4 lots d'animaux en fonction du régime alimentaire et du génotype

Birdaha (2004) a étudié la puberté chez 56 agnelles, 26 T et 30 F1, divisées en 4 groupes sur base du génotype et de l'alimentation. Dans chaque génotype, un groupe recevait une ration

théoriquement destinée à permettre un GMQ (gain moyen quotidien) de 160 g/j (H) et l'autre un gain de 80 g/j (B). La figure 2 donne l'évolution du PV des 4 groupes et les Figures 3 et 4, le poids et l'âge à la puberté en fonction du génotype et du régime alimentaire.

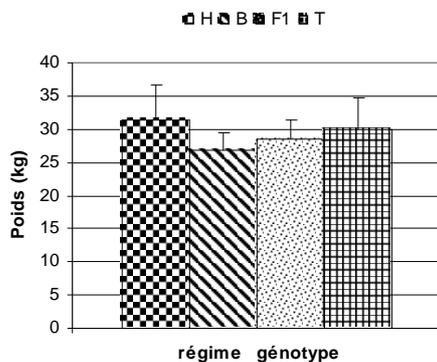


Figure 3. Poids à la puberté en fonction du génotype et du régime alimentaire

En ce qui concerne la croissance des agnelles (figure 2), un écart régulièrement croissant apparaît entre les régimes H et B avec une différence de 6,3 kg au terme de 22 semaines d'expérience. Par contre, aucune différence n'est observée entre les génotypes. Avec le régime H, le poids à la puberté est le même pour les 2 génotypes alors que, en moyenne pour les 2 génotypes, ce poids est supérieur de 4,2 kg avec le régime H par rapport au régime B (figure 3). Les agnelles F1 atteignent la puberté à un âge significativement inférieur de 28 jours (figure 4) par rapport aux agnelles Timahdite (219 j contre 247 j) et cet âge est avancé de 17 jours par le régime H par rapport au régime B.

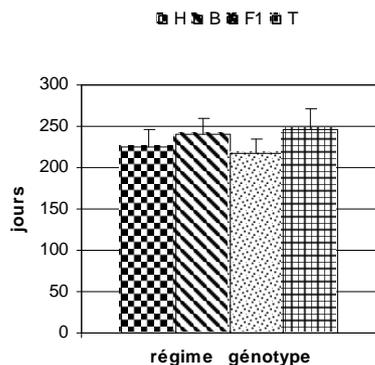


Figure 4. Age à la puberté en fonction du génotype et du régime alimentaire

Ces résultats permettent de penser que le poids est le facteur prépondérant du déclenchement de la puberté mais que si la croissance n'est pas suffisante, l'âge prend la relève. Ils permettent aussi de conclure que la F1 est plus précoce que la Timahdite.

Il apparaît aussi de ces résultats que la Timahdite, mais surtout la F1 atteignent la puberté à un âge tout à fait compatible avec une utilisation pour la lutte dès la 1^{ère} année (7 mois d'âge pour la F1), à condition qu'elles soient nourries correctement. Si c'est le cas, ces agnelles peuvent être mises à la lutte vers 10-11 mois. Cela signifie qu'en condition d'élevage amélioré (dans le Bour Atlantique Intermédiaire notamment), il n'est pas nécessaire de conserver pendant un an supplémentaire une série de jeunes femelles improductives

1.2. Cycle œstral

Le cycle œstral de la brebis est fait d'une série de modifications qui se produisent de manière cyclique chez la femelle pendant la période de reproduction et qui sont interrompues par la gestation et par l'œstrus saisonnier, du post-partum ou accidentel (pathologique, stress). Ces modifications ont pour triple but de provoquer l'ovulation, de permettre la fécondation (en déclenchant les chaleurs) et d'assurer la survie et le développement de l'embryon.

La durée des chaleurs est de 30 heures chez la Timahdite et de 12-72 heures (h) chez la D'man (68 % entre 18-42 h). Le taux d'ovulation est de 1,09 en moyenne (1 ou 2) chez la Timahdite et de 2,5-3,5 chez la D'man (Boujenane, 1999). Selon Lahlou-Kassi et al. (1982) et Jorio et al. (1991), cette différence du taux d'ovulation serait due à différents phénomènes : un nombre plus élevé de follicules en croissance chez la D'man, une moindre atresie de ces follicules et donc une proportion plus élevée de follicules mûrs qui ovulent.

1.3. Gestation

La gestation est la période qui s'écoule entre la fécondation de l'ovule par le spermatozoïde et la parturition. Elle est caractérisée par de multiples échanges entre la mère et l'embryon d'abord et le fœtus ensuite et qui sont nécessaires à la survie et au développement harmonieux du jeune. Après l'implantation de l'embryon, c'est à travers le placenta que se font ces échanges. Si c'est essentiellement l'apport des substances maternelles vers le fœtus qui provoque le développement de ce dernier, l'embryon, le fœtus et le placenta produisent de multiples substances particulières nécessaires pour le bon déroulement de la gestation. Plus particulièrement, dès sa formation, le placenta émet des substances qui lui sont propres et qui peuvent être des hormones ou des protéines spécifiques comme les (glyco) protéines associées à la gestation (PAGs).

Chez la Timahdite, la gestation a une durée de 151 à 154 jours et augmente avec l'âge de la brebis. Chez la D'man, cette durée est de 149 à 151 jours (*In* Boujenane, 1999).

Pour assurer une gestion saine du troupeau notamment sur le plan alimentaire (séparation des brebis vides des gestantes et nivellement de l'alimentation en fonction de la portée), un suivi de la gestation est très utile. Ce suivi peut porter soit sur la détermination de la gestation ou de son absence soit sur une évaluation de la portée (nourrir de la même manière des brebis portant un jeune et des brebis en portant plus a pour conséquence que ces dernières sont sous alimentées, donneront des jeunes de moindre poids à la naissance et auront une plus faible production laitière). Dans les conditions traditionnelles de l'élevage prévalant au Maroc, une autre raison majeure pour justifier un suivi des gestations est le repérage des brebis non gestantes en vue d'une réutilisation rapide pour la reproduction ou d'une mise à la réforme. Généralement les brebis non fécondées restent dans le troupeau jusqu'à l'année suivante et sont improductives pendant un an ou plus. Une détection précoce de l'absence de gestation devrait permettre d'en chercher les causes et, s'il s'avère qu'il s'agit d'un problème récurrent de la sphère reproductrice, d'éliminer ces brebis s'il n'est pas possible de les remettre à la reproduction.

Différentes techniques peuvent être utilisées pour le suivi de la gestation ; les plus connues sont le dosage de la progestérone et l'échographie. Récemment, une nouvelle technique est apparue qui consiste à détecter la présence des PAG dans le sang maternel et d'en suivre l'évolution. Cette technique est particulièrement efficace car la présence des PAG est un signe certain de la gestation et le suivi de leurs concentrations permet de détecter des problèmes éventuels liés à la survie du fœtus. Cette technique a aussi l'avantage de permettre la détection précoce de la gestation.

Birdaha (2004) a établi les profils des oPAG (ovines) durant la gestation des brebis Timahdite et F1. La figure 5 montre le profil moyen.

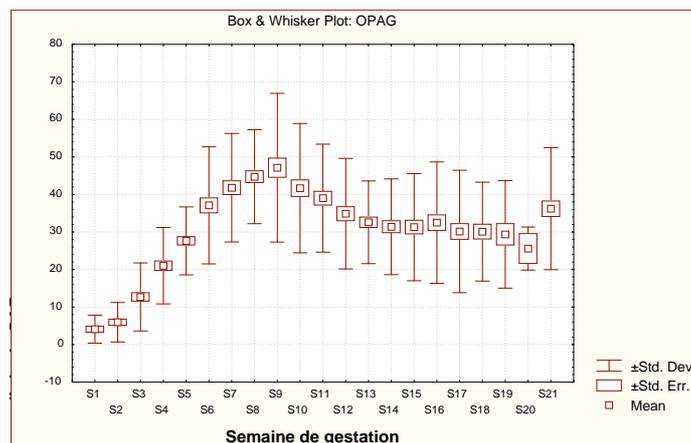


Figure 5. Profils des oPAG durant la gestation

Les concentrations augmentent fortement dès la 3^{ème} semaine de gestation jusqu'à la 9^{ème} semaine et restent ensuite relativement élevées jusqu'à la parturition. Le dosage des oPAG plasmatiques apparaît donc être efficace dans la détermination de la gestation chez les brebis dès la 3^{ème} ou 4^{ème} semaine.

Les profils des oPAG ont été également déterminés chez des brebis ayant perdu leur fœtus pendant la gestation comme le montre la figure 6 qui donne l'exemple d'une brebis qui avait montré un produit au diagnostic de gestation par échographie et qui l'a expulsé 10 jours plus tard. Le tracé indique qu'une diminution temporaire des concentrations plasmatiques des oPAG est observée dès la 6^{ème} semaine et que la chute finale se produit à la 9^{ème} semaine. Ceci pourrait indiquer que cette brebis a subi une détresse fœtale et a expulsé son fœtus 5 semaines plus tard (11^{ème} semaine).

Ces résultats incitent à préconiser le suivi des profils des oPAG pendant la gestation chez les brebis comme technique d'amélioration de la gestation des troupeaux. Cette technique telle qu'elle est pratiquée maintenant est coûteuse et lourde (radio-immunoassay, RIA) et ne peut être envisagée en routine dans les conditions marocaines. Des recherches menées conjointement par des équipes belges et marocaines tentent de mettre au point une nouvelle procédure beaucoup moins coûteuse et plus rapide à partir d'un test ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).

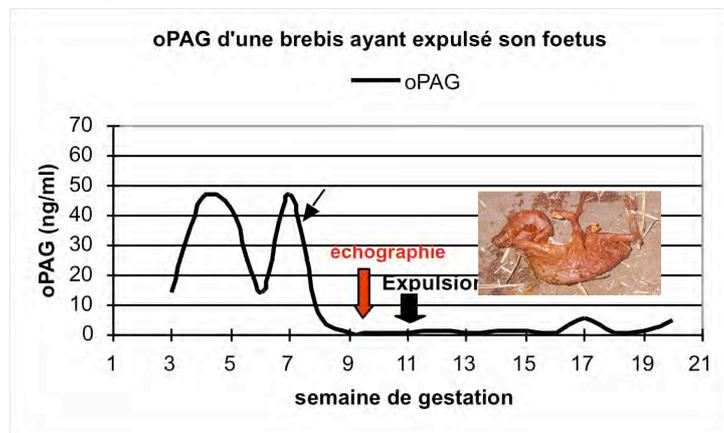


Figure 6. Profil oPAGs chez une brebis ayant eu une gestation non réussie. La flèche fine indique le moment où la concentration des oPAGs commence à chuter remarquablement; la flèche rouge indique l'échographie à 65 j du début de la lutte et la flèche grasse, le moment de l'expulsion.

1.4. Post-partum, anœstrus saisonnier et intervalle entre agnelages

Après la parturition, l'interruption des cycles œstraux continue et se prolonge durant un certain temps appelé anœstrus post-partum. Ce temps est nécessaire pour permettre

l'involution des voies génitales de la femelle afin d'accueillir à nouveau un fœtus et pour permettre le rétablissement des émissions hormonales cycliques. La durée de cette période dépend de multiples facteurs et notamment du génotype, de la tétée et de l'alimentation en gestation et en lactation. De plus la durée du post-partum est influencée par la saison et, dans les conditions climatiques prévalant dans les régions éloignées de l'équateur (au delà des 35° Nord et Sud), l'œstrus du post-partum est suivi de l'œstrus saisonnier. Celui-ci est déterminé par l'évolution de la photopériode et est provoqué par l'allongement de la durée de luminosité se produisant au début de l'année. La reprise de l'activité cyclique ovarienne après l'agnelage n'est donc observée qu'au début de la période de reproduction suivante et l'intervalle entre agnelages est donc normalement de 1 an.

Diverses études ont été réalisées sur les brebis de race marocaine, tant sur l'œstrus post-partum que saisonnier. Pour les races D'man, Timahdite et leur croisée, Chami (1981) constate respectivement que 93, 31 et 60 % de ces brebis ont montré leurs 1^{ères} chaleurs avant le 120^{ème} jour du post-partum. De plus, dès le 60^{ème} jour, 95, 60 et 80 % de ces brebis avaient déjà présenté une première ovulation. Pour Boujenane (1999), la race Timahdite montre le 1^{er} œstrus 180 jours après des agnelages en novembre-décembre et 51 et 50 % des brebis reviennent en chaleur après 120 jours et 80 jours respectivement après des agnelages d'hiver et d'été, l'écart entre la mise-bas et les chaleurs est de 41 jours en automne et de 79 jours au printemps. Pour la D'man, Boujenane donne des valeurs d'œstrus post-partum beaucoup plus courtes. La 1^{ère} ovulation apparaît après 49 jours et le 1^{er} œstrus après 70 jours. Une autre étude donne un écart mise-bas 1^{er} œstrus de 47 jours en juin et de 37 jours en décembre. L'intervalle agnelage-ovulation est de 41, 48 et 52 jours pour des brebis allaitant 0, 1 et 2 agneaux.

Birdaha (2004) a réalisé 2 expériences pour déterminer les effets du génotype, de la conduite alimentaire et de la saison sur la durée du post-partum.

Au cours de la 1^{ère}, un lot témoin de brebis Timahdite était, après un agnelage traditionnel de novembre-décembre, nourri de manière traditionnelle (pâturages + supplément d'appoint). Deux autres lots de brebis Timahdite et F1 étaient nourris en bergerie avec des rations améliorées à base de foin ou ensilage, de tourteaux de tournesol et de complexe minéral et vitaminique.

La durée du post-partum, établie sur base du retour de l'activité ovarienne cyclique a été allongée par l'alimentation traditionnelle chez les brebis Timahdite (56 contre 44 jours avec l'alimentation améliorée). De plus, ce retour d'activité cyclique a été plus rapide chez les brebis F1 (36 contre 44 jours pour les Timahdite). L'établissement des profils de la progestéronémie des brebis en période post-partum a montré une variabilité comparable et des tracés similaires à ceux observés chez les agnelles en période de puberté (voir Figure 1).

L'évaluation statistique de la dynamique de la reprise des cycles a montré que l'effet du génotype se fait sentir dès le 35^{ème} jour post-partum et que celui de l'alimentation apparaît entre le 39 et 46^{ème} jour après la mise-bas.

La 2^{ème} expérience avait pour but de déterminer les effets de 3 périodes d'agnelage (janvier, avril et septembre) sur la durée du post-partum chez des brebis Timahdite et F1 recevant un régime qui couvrait tous leurs besoins. Au cours de cette expérience ont été déterminés le retour de l'activité ovarienne et celui des chaleurs.

Comme lors de notre expérience sur la puberté, il est apparu que l'écart entre la 1^{ère} de ces manifestations et le 1^{er} cycle accompagné de chaleurs était court (à peine d'une semaine en moyenne). De même que la puberté, le retour de la pleine activité sexuelle après son initiation est un processus très rapide chez les brebis étudiées. La durée du post-partum qui est pour cette expérience l'écart entre la parturition et le 1^{er} cycle accompagné de chaleurs n'est pas influencée par la saison de mise-bas. Elle est respectivement de 51, 53 et 48 jours après des agnelages de janvier, avril et septembre. Le génotype n'a pas ici d'effet (51 et 50 jours respectivement pour la F1 et la Timahdite).

D'autres facteurs interviennent : la condition corporelles des brebis (un score inférieur à 2 sur une échelle de 5 augmente la durée d'environ 2 semaines), le mode d'élevage (l'allaitement de plus d'un agneau allonge le post-partum de quelques jours) et l'âge de la brebis (chez les brebis de 1 ou 6 ans, la durée est de quelques jours supérieure à celle observée chez les brebis de 2 à 5 ans).

En ce qui concerne la saisonnalité des brebis étudiées, Boujenane (1999, 2004) parle d'un anœstrus saisonnier étalé de début janvier à début mars chez la Timahdite et signale qu'il n'y a pas d'anœstrus saisonnier chez la D'man. Il constate aussi que si l'alimentation est correcte, 30 % des brebis Timahdite agnelant en « Bekri » peuvent agneler en « Mazouzi » et que si l'anœstrus post-partum est court, les brebis peuvent agneler 3 fois en 2 ans. Pour la brebis D'man, l'intervalle entre 2 agnelages est court (191 à 260 jours).

Les résultats donnés ci avant pour les 2 expériences réalisées par Birdaha (2004) indiquent clairement que pour les brebis F1 mais aussi pour la Timahdite, il n'y a pas à proprement parler d'anœstrus saisonnier si ces brebis sont nourries de manière correcte et ont donc une condition corporelle suffisante. Dans ces conditions et même si elles sont jeunes ou âgées, le retour de la pleine activité sexuelle est observé en moyenne dans les 50 jours qui suivent la parturition quelle que soit la saison d'agnelage.

Il est donc évident que pour ces brebis, un déplacement de la période traditionnelle d'agnelage ne devrait poser aucun problème et qu'elles peuvent être utilisées dans un système de 3 agnelages en 2 ans sans traitement hormonal.

2. Performances et facteurs de productivité

Dans le chapitre précédent, El Fadili donne un certain nombre de valeurs relatives à la fertilité et à la prolificité des brebis Timahdite et F1 ainsi qu'à la viabilité et aux gains en poids de leurs agneaux.

Nous complétons ici ces données sur base d'autres publications et d'une expérimentation de Birdaha (2004).

Dans les conditions d'élevage traditionnel du Maroc, les performances de reproduction des brebis sont fortement influencées par les conditions climatiques prévalant lors de chaque campagne. Khallouk (1987) pour la brebis D'man et Tijani (1990) et El Kihal (1990) pour la brebis Timahdite signalent déjà que l'année d'agnelage constitue un important facteur de variabilité des performances de reproduction.

Si des mesures adéquates ne sont pas prises rapidement, le risque de sécheresse structurelle qui plane sur le Maroc risque de compromettre sérieusement l'avenir de l'élevage ovin.

Les performances de reproduction des brebis peuvent varier selon la saison. Boujenane (1990) signale qu'en ce qui concerne la Timahdite, l'activité sexuelle est maximale d'août à octobre et que par contre pour la D'man, cette activité est étalée sur toute l'année, mais avec une légère chute en février et une plus faible fréquence d'agnelage en février-avril et août-septembre.

Tijani (1990) note également un effet de la saison chez la brebis Timahdite et il en va de même pour Ben Ahmed (1991) pour la brebis D'man.

Dans le cadre de son doctorat, Birdaha (2004) a comparé les performances de reproduction de brebis Timahdite et F1 lors de 3 périodes de lutte (juillet, novembre et mars) dans un système de 3 agnelages en 2 ans. Ces brebis ont été nourries avec des rations basées sur les disponibilités alimentaires du moment. Le Tableau 1 donne les performances de reproduction des brebis.

Tableau 1. Performances de reproduction des brebis

Paramètres	Saison des luttes			Génotype	
	Juillet	Novembre	Mars	T	F1
Fertilité, %	97	90	85	92	89
Prolificité, %	154	141	135	125	161
Mortalité naissance-sevrage, %	25	4	12	11	23
Productivité pondérale au sevrage, kg / brebis agnelant	12,0	21,9	13,2	16,1	15,3
Productivité pondérale au sevrage, kg / brebis mise à la lutte	11,7	19,5	11,1	14,6	13,7

Ces résultats permettent de réaliser les commentaires suivants :

- La fertilité est meilleure en juillet par rapport à novembre et mars ;
- D'une saison à l'autre, la prolificité suit la même évolution que la fertilité ;
- La lutte de juillet a pour conséquence une très forte mortalité, alors que celle-ci est faible pour la lutte de novembre ;
- La production pondérale au sevrage par lutte et par portée est nettement supérieure après la lutte de novembre, en raison de la diminution de la mortalité ;
- En moyenne des 3 saisons et par rapport à la T, la F1 est plus prolifique mais elle est pénalisée par une moindre fertilité et une très forte mortalité des agneaux ;
- Cette évolution divergente a pour conséquence que la productivité pondérale au sevrage est proche dans les deux génotypes.

Le Tableau 2 donne les performances de croissance des agneaux.

Tableau 2. Performances de croissance des agneaux

Paramètres	Saison de lutte			P<	Génotype		P<
	Juillet	Nov.	Mars		F1	T	
Poids à la naissance, kg	3,53a	3,91b	3,84c	0,03	3,55	3,85	0,02
Poids vif de la portée à la naissance, kg	5,11	5,14	5,02	0,95	4,79	5,62	0,01
Poids à 30 jours, kg	5,94a	9,64b	7,65	0,001	6,85	7,83	0,04
Poids à 70 jours, kg	10,7a	16,1b	12,7c	0,001	12,5	13,26	0,29
GMQ 0-70 jours, g ¹	100a	174b	126c	0,001	125	134	0,35
Productivité pondérale au sevrage, kg / brebis agnelant	11,7a	22,19b	11,1a	0,001	19,64	16,58	0,02

^{abc} Au sein du même facteur, les moyennes suivies par des lettres différentes diffèrent à 5%

¹ GMQ : Gain Moyen Quotidien de la naissance à 70 jours d'âge

Pour comprendre ces tableaux, il faut considérer que sur base de l'évolution de leur poids vif (non donné dans les tableaux), les brebis avaient eu une meilleure préparation alimentaire lors de la lutte de juillet que lors des 2 autres, mais qu'au contraire, les pertes en poids des brebis en lactation étaient nettement plus élevées après cette première lutte. La conséquence en est que les performances de croissance des agneaux issus de la lutte de juillet pourtant traditionnelle, sont médiocres. En lutte de novembre par contre, les performances sont beaucoup plus élevées. La croissance des agneaux nés des brebis Timahdite est meilleure que celle des agneaux issus des brebis F1, mais étant donné la portée moyennement plus importante des brebis F1, la portée pondérale de ces brebis au sevrage est meilleure que celle de la Timahdite.

Si on considère en plus que sur le marché de la viande ovine de la région de Rabat, les prix sont nettement plus faibles au moment de l'arrivée sur le marché des agneaux issus de la lutte traditionnelle, ces résultats permettent de tirer des conclusions intéressantes. Il faut s'interroger sur la période traditionnelle de lutte dans cette région au Maroc. Il apparaît clairement dans les résultats que même dans un système d'un agnelage par an, une autre période de lutte (novembre ou mars) serait commercialement plus intéressante. De plus, les résultats de la présente expérience liés aux résultats précédemment donnés pour le post-partum, indiquent qu'à condition d'assurer une alimentation correcte (ce qui permettrait de mieux potentialiser les performances des F1), on peut certainement préconiser la technique de 3 agnelages en 2 ans, surtout pour la F1.

D'autres facteurs influencent les capacités de reproduction des brebis. Il s'agit notamment de l'âge de la brebis et de la taille de la portée (Khalouk, 1987 pour la D'man, Tijani ; El Kihal, 1990 et Birdaha, 2004 pour la Timahdite et Birdaha, 2004 pour la F1).

Il faut signaler enfin le problème important constitué par la mortalité périnatale des agneaux. Boujenane (1999) signale que pour la Timahdite, les pertes entre la naissance et le sevrage sont de 16 % en moyenne avec une variabilité de 10 à 30 % et que la mortalité des simples (7 %) est inférieure à celle des doubles (23 %).

Chez la D'man, le même auteur donne une mortalité de 18 % avant 90 jours et signale que les pertes périnatales de 0 à 5 jours représentent 50 % des pertes totales à 90 jours. Lorsque le poids à la naissance est inférieur à 1 kg, la mortalité atteint 94 % contre 0 % pour des poids supérieurs à 4 kg. La conséquence en est que 38 % des triplés meurent avant le sevrage.

Birdaha (2004), dans le cadre de son étude sur le système de 3 agnelages en 2 ans, signale chez les brebis Timahdite et F1 une mortalité naissance-sevrage de 25 % après une lutte de juillet, de 4 % après une lutte de novembre et de 12 % après une lutte de mars. En ce qui concerne les brebis Timahdite, le pourcentage est de 11 % contre 23 % pour la F1. Ces résultats confirment l'importance primordiale de l'alimentation. En effet comme dit plus haut, le système alimentaire s'est avéré insuffisant en lactation durant la lutte de juillet pour les 2 génotypes et il est aussi apparu insuffisant pour les brebis F1 à haute productivité lors des 3 périodes.

3. Conclusions

Les chapitres précédents de cette partie de l'ouvrage ont d'abord indiqué qu'il existe de réelles potentialités de développement de l'élevage ovin dans la zone du Bour Atlantique intermédiaire du Maroc. Ces potentialités sont notamment basées sur la présence de ressources alimentaires (fourrages et sous-produits) importantes. La race traditionnelle de cette région, la Timahdite, peut donner des résultats intéressants, mais le croisement de brebis de cette race avec des béliers D'man donne des brebis F1 à potentialités nettement améliorées.

Dans le cadre de ce chapitre, nous avons démontré l'influence primordiale de l'alimentation sur les performances de reproduction des brebis de race pure comme croisées. Une alimentation adéquate, qui peut être basée sur les ressources locales, accélère la puberté des animaux avec un poids vif plus élevé garant de meilleures performances ultérieures ou d'un meilleur prix de vente. Une telle alimentation améliore également la fertilité et la prolificité des brebis, diminue les pertes néonatales et améliore la croissance des agneaux et dès lors la productivité annuelle des brebis. Une bonne alimentation diminue aussi la durée du post-partum et favorise une réutilisation plus rapide des brebis et donc facilite la reproduction accélérée. Ces effets de l'alimentation sont d'autant plus marqués que les potentialités génétiques de l'animal sont grandes. Dès lors, lorsque les conditions d'une bonne alimentation peuvent être assurées, l'utilisation de brebis F1 (DT) peut être fortement préconisée dans la zone. En effet, par rapport à la Timahdite pure, le F1 se montre plus précoce (puberté à un moindre âge), plus prolifique et montre une meilleure productivité pondérale à la naissance et au sevrage. Dès avant 50 jours après l'agnelage, l'activité reproductrice (cycle oestral et chaleurs) est de retour. Plus que la Timahdite, cette brebis peut ainsi être utilisée avantageusement dans des systèmes d'élevage différents du traditionnel (modification de la période traditionnelle de lutte ou système accéléré). Par contre, si la garantie d'une bonne alimentation n'est pas apportée (comme c'est souvent le cas en élevage traditionnel), il n'y a pas lieu de préconiser ce croisement.

Références bibliographiques

- Ben Ahmed S. 1991. Evaluation des performances de croissance et de reproduction de la race ovine D'man en station et dans d'autres élevages des vallées de Draa et Daddès. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronome. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
- Birdaha Y. 2004. Puberté, gestation et post-partum chez la brebis Timahdite et sa croisée D'man x Timahdite dans le contexte d'élevage du Bour Atlantique intermédiaire du Maroc. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires. FUNDP, Namur, Belgique.
- Boujenane I. 1999. Les ressources génétiques ovines au Maroc. 1999. Ed. Actes, Rabat.
- Boujenane I. 2004. Le croisement au service de la production ovine. Bull. Transfert de technologie en agriculture. N° 113. www.iav.ac.ma/pntta/113.pdf.
- Chami M. 1981. Etude de la physiologie de l'ancestrus *post-partum* chez deux races ovines D'man et Timahdite et leurs produits de croisement. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
- El Kihal EH. 1990. Analyse de performances de croissance et reproduction chez la race Timahdite à l'UREO de Sidi Aissa. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronome. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.

- Jorio A., Mariana J.C. et Lahlou-Kassi A. 1991. Development of the population of ovarian follicles during the prepubertal period in D'man and Timahdite sheep. *Anim. Reprod. Sci.*, 26: 239-250.
- Khallouk M. 1987. Analyse génétique des performances de reproduction et déterminisme héréditaire de la taille de portée chez la race D'man. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
- Lahlou-Kassi A. 1982. Etude comparée de la dynamique folliculaire chez des brebis à haut et bas niveau d'ovulation : Races D'man et Timahdite. Thèse de doctorat Es Sciences Agronomiques. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
- Lahlou-Kassi A., Berger Y.M., Bradford G.E., Boukhliq R., Tibary A., Derqaoui L. et Boujenane I. 1982. Performance of D'man and Sardi sheep on an accelerated lambing schedule. I. Fertility, litter size, *post-partum* anoestrus and puberty. *Small Ruminant Research*, 2: 225-239.
- Tijani A. 1990. Analyse des performances de croissance et de reproduction chez les ovins de la race Timahdite dans l'UREO de Sidi Aissa et les troupeaux de sélection. Mémoire de 3^{ème} cycle Agronome. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.

M. Kerfal

Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional d'Errachidia, Errachidia

1. Situation de l'élevage Ovin D'Man	3.3. Conduite sanitaire
1.1. Berceau et effectifs de la race	4. Performances des brebis et des agneaux à la station expérimentale d'Errachidia
1.2. Morphologie des animaux	4.1. Productivité des brebis
1.3. Conduite d'élevage et performances	4.2. Croissance des agneaux
2. Contraintes et voies de développement de l'élevage	5. Utilisations potentielles de la race D'Man au Maroc
3. Conduite de l'élevage au domaine expérimental d'Errachidia de l'INRA	6. Conclusions
3.1. Conduite alimentaire	Références bibliographiques
3.2. Conduite de la reproduction	

La race D'Man est localisée essentiellement dans les vallées de Ziz et de Draâ, de Dadès et dans les oasis de Tata et Assa Zag. Son origine historique n'est pas bien connue. Toutefois, d'après Allaoui (1997), le mot D'Man est d'origine berbère "Admane" et a été arabisé pour devenir "Demmania" et les ovins D'Man existent dans le Tafilalet depuis que les tribus Zénètes dominaient cette région.

La race D'Man est caractérisée par ses performances de reproduction exceptionnelles, notamment sa précocité sexuelle, son aptitude au double agnelage et sa prolificité élevée. Sur le plan morphologique, la race D'Man est caractérisée par une taille réduite, une tête fine et longue, un cou mince et allongé, un squelette et un avant-train peu développés. L'absence de cornes chez le mâle différencie la race D'Man des autres races locales (Photo 1). La pigmentation est diversifiée (brun, noir, blanc et mélange) (Photos 1 à 4). La toison est légère et ne couvre pas certaines parties du corps. Le poids moyen de la toison est de 1 kg et varie de 0,25 à 2,80 kg. La laine est de mauvaise qualité à cause d'une forte présence de jarre. Le poids vif oscille entre 30 et 45 kg pour la brebis et entre 50 et 70 kg pour le bélier. La hauteur au garrot varie de 0,60 à 0,70 m chez les béliers et de 0,50 à 0,55 m chez les brebis (Benlekhal, 1996; Boujenane, 1999).

Depuis 1988, au Domaine Expérimental de l'INRA d'Errachidia, un troupeau de race D'Man est mis dans des conditions d'élevage (alimentaires, sanitaires et habitats) permettant aux animaux d'exprimer leur potentiel. Sous ces conditions, plusieurs expérimentations ont été réalisées pour étudier les performances de reproduction, de croissance et d'engraissement de la race D'Man en station expérimentale. Les données des contrôles de performances collectées durant seize années, de 1988 à 2003, sont structurées et organisées en bases de données qui vont jouer un rôle essentiel dans le programme d'amélioration de cette race.

Dans ce chapitre, la situation, les contraintes et les voies d'amélioration de l'élevage ovin D'Man dans cette zone sont brièvement décrites. Pour de plus amples détails, on peut s'en référer au chapitre par Kradi C. et B. Boulanouar. La conduite d'élevage du troupeau au domaine expérimental d'Errachidia de l'INRA y est décrite avec ses aspects alimentaires, de reproduction et sanitaires.



Photo 1. Béliers de race D'Man



Photo 2. Brebis de race D'Man



Photo 3. Brebis suitées de race D'Man



Photo 4. Agneaux et agnelles de race D'Man

Des performances zootechniques calculées sur la base de données partielles sont présentées et la totalité des données collectées fera l'objet d'une publication à part . Le chapitre conclura par des perspectives intéressantes quant à l'utilisation de cette race pour l'amélioration de la production ovine au Maroc.

1. Situation de l'élevage ovin D'Man

La palmeraie est un lieu de concentration humaine très importante entouré d'étendues désertiques ou subdésertiques. L'agriculture oasienne est une agriculture de jardinage. En effet, une famille ne dispose que de 1 à 2 hectares. Cette superficie extrêmement réduite nécessite la recherche permanente de l'intensification maximale, alors qu'il est classiquement connu que l'agriculture saharienne ne donne de bons résultats que si l'apport de fumure organique est important. En plus, les conditions climatiques locales entraînent une décomposition rapide de la matière organique des sols qui doit être compensée par des épandages massifs de fumier (30 à 50 tonnes/ha). L'agriculture oasienne est donc obligée de maintenir un élevage sur sa propriété et, par conséquent, de réserver une partie de son exploitation à la culture de fourrages au détriment des spéculations directement consommables ou commercialisables. Il est, cependant, important que ce cheptel soit également capable de transformer au mieux le fourrage qui lui est destiné.

1.1. Berceau et effectifs de la race

Par ses aptitudes élevées de production et plus particulièrement de reproduction, la race D'man présente les caractéristiques voulues pour répondre à la nécessité d'intensification de l'agriculture. Cette race est localisée dans les palmeraies du Sud Marocain. On lui réserve la dénomination de race de Tafilalet. Le berceau initial serait donc le Tafilalet et la race aurait essaimé sur les palmeraies avoisinantes. Les animaux sont essentiellement élevés en

palmeraie et ne débordent que très exceptionnellement sur les parcours désertiques immédiatement voisins.

Les animaux sont élevés en troupeaux de petite taille (un bélier et 3 à 4 brebis, en moyenne) et maintenus en stabulation pendant toute l'année. L'effectif total de la race D'Man est de 616.966 têtes, soit 3,7% de l'effectif des ovins du Maroc (Direction de l'Élevage, 2002).

Les élevages sont généralement de très petite taille. En effet, 36% des troupeaux regroupent moins de 3 brebis et 35% sont constitués d'un effectif de 4 à 8 brebis. De grands troupeaux sont observés dans le secteur organisé comme les coopératives du Tafilalet et les unités d'intervention ovines de Ouarzazate.

1.2. Morphologie des animaux

En raison de la très grande hétérogénéité morphologique des animaux de race D'Man, il serait peut-être plus juste de parler de population ovine que de race au sens habituel du terme. Il s'agit d'une race de petite taille (voir photos et description plus haut). La plupart des animaux observés dans les élevages traditionnels n'atteignent même pas les poids donnés plus haut en raison d'une sous-alimentation chronique.

Les brebis et les béliers n'ont pas de cornes, bien que les béliers possèdent des ébauches peu solidement implantées qui finissent souvent par tomber avec l'âge.

La pigmentation de la tête et des membres ainsi que celle de la toison fluctue entre plusieurs types. La tête et la toison peuvent être entièrement noires, brunes ou blanches, ou bien présentent une juxtaposition de 2 ou 3 de ces pigments.

Les aplombs sont souvent défectueux, voire très mauvais. La toison est peu étendue, parfois absente ou insignifiante. Les toisons pèsent en moyenne moins de 1 kg.

1.3. Conduite d'élevage et performances

Malgré ses caractéristiques morphologiques défectueuses, la race D'Man est réputée pour ses performances de reproduction intéressantes, notamment sa haute prolificité, avec une forte proportion de portées multiples et son aptitude à mettre bas deux fois par an. La brebis D'Man est apte à se reproduire durant toute l'année; néanmoins, une forte proportion d'agnelages s'observe en automne et au printemps.

La conduite de la reproduction au niveau des élevages ovins D'Man se caractérise par la présence de mâles dans le troupeau et l'absence de préparation de brebis à la lutte (flushing).

Ce mode de conduite se traduit par l'étalement des agnelages tout le long de l'année, des problèmes de consanguinité et l'entrée précoce des antenaises en reproduction

Les bâtiments abritant les moutons sont en pisées et rarement disposés en boxes pour séparer les animaux selon leur sexe, leur âge et leur état physiologique. Parfois, on trouve plusieurs espèces (caprins, ovins, bovins) dans un même local.

En raison de la caractéristique de leur conduite (stabulation permanente), les ovins D'Man sont alimentés à l'auge. L'alimentation est constituée principalement de luzerne de paille et de déchets de dattes. Les aliments concentrés sont occasionnellement distribués par les éleveurs en complément de la ration de base pour certaines catégories d'animaux (brebis en lactation, engraissement,...).

Le calendrier alimentaire des ovins comporte deux périodes très contrastées :

- entre mars et octobre, la luzerne verte constitue le principal aliment de la ration. Elle est souvent complétée avec des déchets de dattes. La paille peut également être utilisée;
- de novembre à février, il y a ralentissement puis arrêt de la croissance de la luzerne. Le foin de luzerne est alors utilisé en même temps que la paille.

L'alimentation des ovins D'Man est en général insuffisante et déséquilibrée, ce qui se traduit par des performances inférieures aux potentialités de la race.

Les problèmes sanitaires posés par la race D'Man sont mal connus, mais d'après les vétérinaires de la zone, ils constituent un important facteur limitant de la rentabilité des élevages. Une fréquence élevée de toxémies de gestation chez les brebis et une mortalité néonatale (durant les 5 premiers jours de vie) importante sont des éléments souvent évoqués.

Les paramètres de production de la race D'Man diffèrent selon la situation : station INRA, secteur organisé (coopératives) et secteur non organisé (tableau 1).

Tableau 1. Paramètres de reproduction de la race D'Man selon la situation d'élevage

Paramètres	Station INRA	Coopératives	Secteur non organisé
Fertilité (%)	95	86	80
Prolificté (%)	227	190	150
Mortalité des agneaux (%)	9	17	20
Intervalle entre agnelages (j)	240	210	250
Poids au sevrage (kg PV)	20	14	10

2. Contraintes et voies de développement de l'élevage

Malgré les capacités potentielles intéressantes en matière de reproduction, les performances moyennes des troupeaux de race D'Man sont faibles, ce qui ne permet pas une rentabilité suffisante pour susciter des investissements importants. Les faibles performances traduisent un ensemble de contraintes qui peuvent être énumérées comme suit :

- mortalité des jeunes : le taux de viabilité des agneaux dépasse rarement 60 à 65% ;
- faible vitesse de croissance des agneaux ;

- habitat inadéquat et problèmes sanitaires ;
- mauvaise conduite de la reproduction ;
- mauvaise conduite alimentaire en quantité et en qualité ;
- faible technicité des éleveurs.

Face à ces contraintes, trois voies de développement s'imposent :

- une meilleure alimentation des brebis. Il y a lieu de mieux préciser les besoins alimentaires de ces animaux. C'est notamment le cas en fin de gestation et en lactation, périodes caractérisées par une nette augmentation des besoins (pour permettre le développement des fœtus et la croissance des agneaux) et par une diminution des capacités d'ingestion ;
- la définition d'un schéma de sélection pour la D'Man et l'élaboration d'un logiciel de traitement des données. Les objectifs sont d'améliorer la production de viande pour l'autoconsommation, puis pour la vente d'animaux de boucherie et de produire des reproducteurs aussi bien pour la palmeraie que pour l'exportation dans le nord du Maroc, voire même à l'étranger. Afin de garantir aux acheteurs des reproducteurs de bonne qualité, il est nécessaire de commencer la sélection des géniteurs sur leur valeur génétique ;
- une sélection sur la valeur laitière des mères. Les brebis D'man s'avèrent souvent incapables de nourrir plusieurs jeunes. Une augmentation de la prolificité n'a de sens que si la production laitière est aussi améliorée.

Plus concrètement, des actions sont à mener dans diverses directions :

- l'étude des performances réelles de la population ovine D'Man chez les éleveurs (organisés et non) et en station ;
- l'amélioration de la valorisation des potentialités de croissance et de reproduction de la race ovine D'Man en station ;
- l'étude des facteurs et des possibilités d'amélioration du taux de viabilité des agneaux ;
- l'élaboration et la mise en oeuvre d'un schéma de sélection adapté à la race D'Man ;
- l'élaboration d'un schéma approprié de conduite alimentaire et de reproduction ;
- l'étude de l'économie de l'élevage ovin D'Man en milieu réel oasisien.

3. Conduite de l'élevage au domaine expérimental d'Errachidia de l'INRA

3.1. Conduite alimentaire

Brebis

L'alimentation des brebis (tableau 2) est adaptée aux conditions physiologiques des brebis (période de repos ou d'entretien, période de lutte, gestation, allaitement d'un ou de plusieurs jeunes).

Tableau 2. Rations alimentaires pour brebis D'Man à différents stades physiologiques (en kg/animal/j)

Aliments	Stade physiologique							
	entretien	lutte	gestation		allaitement multiple		allaitement simple	
			105 à 120 j	121 à 150 j	1 ^{er} mois	2 ^{ème} mois	1 ^{er} mois	2 ^{ème} mois
Luzerne verte	0,5	0,38	0,5	0,5	2	2	2	2
Paille	0,25	0,46	0,34	0,25	0,35	0,5	0,25	0,27
Orge	0,11	0,16	0,11	0,42	0,68	0,51	0,54	0,5
PSB ¹	0,25	0,22	0,11	0,25	0,25	0,25	0,27	0,27
Féverole	-	-	-	-	0,19	0,11	0,11	0,1
Tourteau de tournesol	-	-	0,16	0,19	-	-	0,12	-
CMV ²	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025

¹ Pulpe Sèche de Betterave - ² Complément Minéral Vitaminé

Elle est basée essentiellement sur la luzerne en vert ou en foin, le foin de vesce-triticales, la luzerne déshydratée et la paille. Des aliments concentrés sont également utilisés tels que l'orge, la pulpe sèche de betterave, le tourteau de tournesol, le maïs, et un complément minéral vitaminé.

L'alimentation ainsi programmée permet de couvrir les besoins des brebis pendant tous les stades physiologiques ce qui est nécessaire pour assurer une bonne productivité.

Agneaux

Si elle est uniquement lactée durant les deux premières semaines, l'alimentation de l'agneau se compose ensuite progressivement d'autres aliments (fourrages et concentrés). Ceux-ci deviennent primordiaux vers l'âge de 6 semaines pour couvrir les besoins de l'animal et lui assurer une bonne croissance.

La précocité qui caractérise cette race a des conséquences sur le modèle de croissance et d'engraissement des agneaux. En effet, les agneaux en engraissement auront tendance à déposer du gras tôt dans leur vie. Des manipulations au niveau de la formulation des rations d'engraissement pourraient retarder le dépôt du gras et ainsi améliorer la qualité de la carcasse et de la viande obtenues. Cette question doit faire l'objet de recherches afin d'améliorer l'efficacité de la production de viande.

Au domaine d'Errachidia, le lait maternel constitue le seul aliment jusqu'à 20 jours, suite à quoi les agneaux reçoivent, en *creep-feeding*, du foin de luzerne à volonté et un premier mélange de concentrés (tableau 3).

Tableau 3. Mélanges concentrés pour agneaux D'Man en croissance

Aliment (%)	Age (jours)		
	20 à 45	46 à 70	71 à 135
Orge	71	72	58
Mais	0	0	20
Tourteau tournesol	27	8	20
Féverole	0	18	0
Sel	0,5	0,5	0,5
Carbonate de chaux	1,4	1,4	1,4
Prémix	0,1	0,1	0,1
Caractéristique des mélanges par kg de matière sèche			
MAT ¹ , g	180	160	160
UFL	1,01	1,05	1,03

¹ Matières Azotées Totales

A partir du sevrage (70 jours) et jusque 135 jours, la ration est constituée de foin de luzerne déshydratée et, pour le reste, d'un autre mélange de concentrés. L'eau est toujours disponible.

Agnelles d'élevage

Tableau 4. Rations alimentaires à base de luzerne verte et de paille pour les agnelles d'élevage

Aliment (kg)	Age (mois)			
	4,5 à 6	6 à 9	9 à 12	12 à 15
Luzerne verte	0,42	0,42	0,77	0,76
Paille	0,25	0,25	0,5	0,5
Orge	0,51	0,47	0,26	0,33
CMV ¹	0,025	0,025	0,025	0,025

¹ Complément Minéral Vitaminé

L'alimentation des agnelles doit être calculée en fonction de leur âge d'utilisation pour la première lutte. Si celle-ci a lieu à 18 mois, de faibles gains en poids (100 g par jour par exemple) sont suffisants. Le tableau 4 donne un exemple d'évolution de la ration avec l'âge. Si au contraire, l'agnelle est mise à la lutte dès la première année, il faut rechercher des gains plus élevés (200 g par jour, par exemple); la ration doit alors être augmentée pour permettre à l'animal d'atteindre rapidement 60 à 65% de son poids vif adulte.

3.2. Conduite de la reproduction

Calendrier

Un système d'élevage intensif, avec mise à la reproduction de tout le troupeau tous les 8 mois (3 fois en 2 ans) est pratiqué (figure 1). Ce système permet de produire un grand nombre d'agneaux de poids et de conformation satisfaisants à un âge précoce, à condition que la conduite alimentaire des brebis et des agneaux soit bien appliquée.

Pour que le système réussisse, diverses règles doivent être scrupuleusement respectées : dates de lutte, séparation des béliers et des brebis, sevrage précoce des agneaux (70 jours), réforme des brebis qui n'agnèlent pas régulièrement.

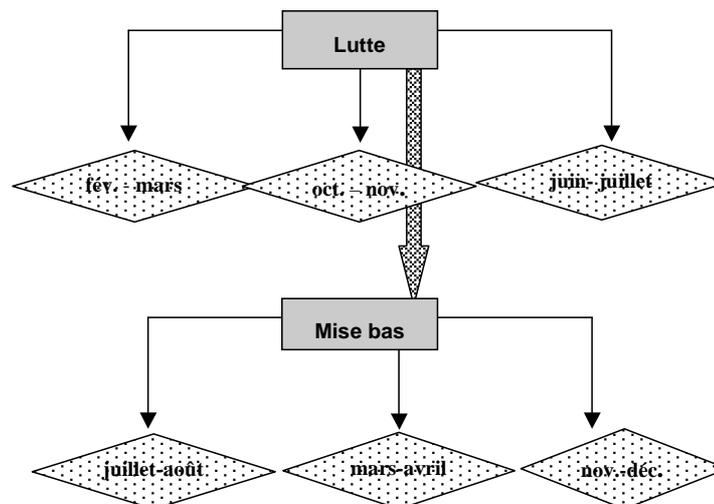


Figure 1. Calendrier de reproduction des brebis D'Man dans la station de l'INRA avec une lutte tous les 8 mois

Choix des animaux

Le choix des béliers est d'une importance cruciale du fait qu'un seul peut avoir jusqu'à 50 à 60 descendants. Ainsi, pour apporter une amélioration dans le troupeau, il faut choisir un bélier qui ait des qualités supérieures à la moyenne de ce troupeau.

En plus d'être conforme au type de la race, le bélier doit être actif et vigoureux. Il doit aussi être musclé et non gras car un animal qui présente un embonpoint exagéré devient rapidement amorphe. Par ailleurs, il ne faut jamais mettre ce mâle à la lutte très précocement ; cela nuirait à son développement physique, voire à sa santé.

Un bélier est conservé pour 2 ou 3 luttés car on risque ensuite des accouplements en consanguinité si on élève de jeunes agnelles dans le troupeau. Le bélier doit être soumis au contrôle sanitaire et ses aptitudes doivent être évaluées.

Même si elle ne produit que 2 ou 3 jeunes par agnelage, la brebis doit aussi être choisie avec soin. Divers critères doivent être pris en considération : conformation, état de santé, rusticité, valeur maternelle et valeur laitière.

L'examen de la conformation porte sur l'ensemble du corps mais plus particulièrement sur le bassin et la mamelle et le bon état des pieds est capital. La valeur maternelle et les qualités laitières se jugent sur des femelles ayant déjà mis bas. Toute mère qui refuse son agneau ou dont le pis est défectueux est à réformer.

Les brebis ne doivent pas être fécondées avant l'âge de 10 mois pour ne pas compromettre leur développement corporel. Au domaine expérimental INRA d'Errachidia les agneaux sont séparés des agnelles dès l'âge de 3 mois.

De la lutte à la mise bas

Au domaine expérimental, on pratique la lutte contrôlée pour bien connaître la filiation paternelle. Deux béliers détecteurs de chaleur munis d'un tablier protecteur sont introduits dans les différents lots de brebis matin et soir pendant une heure et demi; les brebis détectées en chaleur sont présentées au bélier. A la fin de la journée, on enregistre les saillies effectives sur le cahier de lutte pour connaître la date prévisible de l'agnelage.

Pour éviter de nourrir inutilement des femelles vides et établir les rations des brebis selon l'importance de la portée, le diagnostic de gestation est fort utile. Il présente différentes facettes. Il y a d'abord la distinction entre les brebis gestantes ou non. Mais il y a aussi parmi les gestantes l'aspect de prédiction de la taille de la portée. Grâce à cette technique récente, il est actuellement possible d'estimer avec une bonne fiabilité la taille de la portée. Les brebis peuvent alors être mises en différents lots homogènes afin de recevoir une alimentation plus adaptée et plus économique. Le diagnostic de gestation est:

- fait à 30 jours après la lutte pour détecter les brebis encore vides ;
- fait entre 45 et 90 jours après la lutte pour connaître la taille de portée.

La mise bas est une phase primordiale qui conditionne les résultats de l'élevage. Dans la plupart des cas elle se déroule sans intervention humaine. Cependant, la surveillance de son bon déroulement est indispensable.

Au domaine expérimental, l'agnelage se déroule en bergerie sous une surveillance constante. Le local est nettoyé et désinfecté et le sol couvert d'un lit de litière. Les brebis gestantes sont mises en lots dans des locaux où elles vont mettre bas 10 jours avant le début normal de l'agnelage afin qu'elles puissent s'habituer au local.

Le nouveau né se trouve en quelques secondes confronté aux agressions du monde extérieur : froid, microbes. Pour lui donner le maximum de chances de vie, il est conseillé de lui assurer les soins suivants:

- réanimation pour déclencher la première respiration. Pour ce faire, diverses possibilités existent : dégager les voies respiratoires des membranes placentaires, souffler dans la bouche, chatouiller les narines ou l'intérieur des oreilles avec une paille, verser de l'eau froide sur la tête. Mais la technique la plus efficace consiste à faire tourner à bout de bras l'agneau plusieurs fois en le maintenant par les postérieurs tête en bas. Cela a l'avantage de permettre l'évacuation du liquide que l'agneau a accumulé dans les voies respiratoires;
- désinfection du cordon ombilical. On coupe le cordon à l'aide d'un instrument tranchant et à l'aide d'un fil stérile, on fait une ligature. Puis on désinfecte le cordon avec une solution iodée;
- adoption et prise du colostrum. On vérifie la prise du colostrum et on fait téter l'agneau si nécessaire.

3.3. Conduite sanitaire

La conduite sanitaire du troupeau est basée sur diverses interventions prophylactiques.

Pour les brebis, des interventions ont lieu en gestation :

- vaccination au quatrième mois contre l'entérotoxémie ;
- traitement antiparasitaire interne : nématodes, strongyloses, douve, cestodes (ténia) ;
- complémentation minérale : Ca, P, Sélénium ;
- complémentation vitaminique.

Après la mise bas, les régions de la vulve et des mamelles sont nettoyées à l'eau tiède et avec un antiseptique classique.

Si l'agnelage est dystocique, un antibiotique (ablet gynécologique) est introduit dans l'utérus.

Chez les agneaux, divers traitements sont appliqués :

- à la naissance, ligature et désinfection du cordon ombilical avec la teinture d'iode;
- entre 1 et 5 jours, administration orale d'un complexe vitaminique pendant 3 jours et d'un complexe minéral pendant 3 jours ;
- à 30 jours d'âge, première vaccination contre l'entérotoxémie ;

- entre 45 et 60 jours, rappel de vaccination contre l'enterotoxémie.
- à 90 jours, traitement antiparasitaire interne.

L'ensemble du troupeau est soumis aux traitements suivants :

- bain parasiticide en juillet, de préférence après la tonte ;
- en cas de présence de gale ou de pullulation d'autres parasites externes, deux baignades espacées de 15 jours ;
- en cas de risque de charbon bactérien il faudra vacciner ;
- vaccination contre la fièvre aphteuse.

4. Performances des brebis et des agneaux à la station expérimentale d'Errachidia

Grâce au mode de conduite du troupeau D'Man appliqué à Errachidia, des résultats très intéressants ont été obtenus. Ils portent sur environ 1.300 brebis.

4.1. Productivité des brebis

La fertilité (pourcentage des brebis mettant bas par rapport au nombre de brebis mises à la lutte) est en moyenne de 96,2%, et ce pour un système de 3 luttés en 2 ans.

La prolificité ou taille des portées à la naissance est en moyenne de 2,27; elle varie selon l'âge de la brebis, avec une augmentation progressive jusqu'à plus de 3 ans (figure 2).

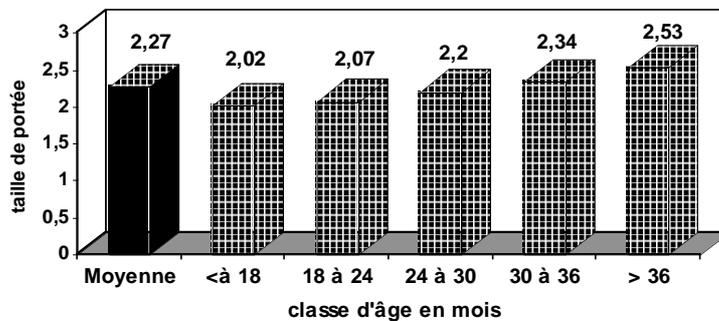


Figure 2. Evolution de la prolificité des brebis D'Man en fonction de leur classe d'âge

La figure 3 montre que 84% des brebis ont une prolificité supérieure à 1, avec des portées de plus de 3 agneaux dans 13% des cas.

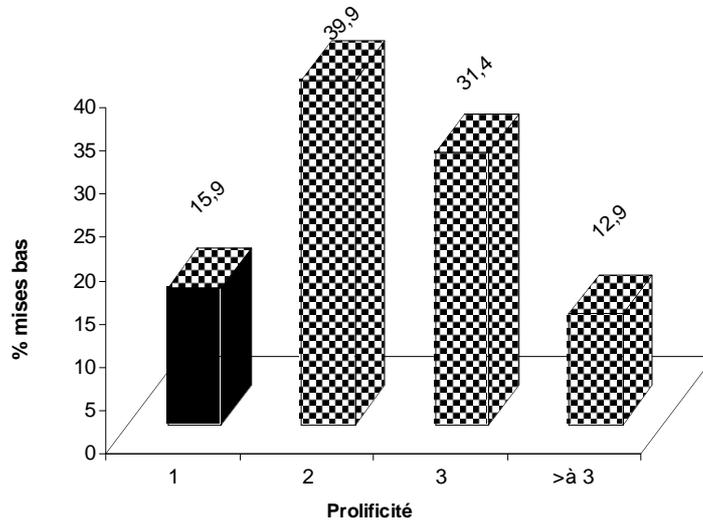


Figure 3. Distribution de la prolificité des brebis D'Man (en %)

Les pertes d'agneaux entre la naissance et le sevrage sont en moyenne de 11%. Elles varient fortement selon le poids des jeunes à la naissance. La figure 4 montre en effet que la viabilité au sevrage n'est que de 45% pour un poids inférieur à 1,5 kg et atteint 95% pour un poids dépassant 2 kg à la naissance. L'alimentation des brebis joue donc un rôle fondamental sur ce paramètre.

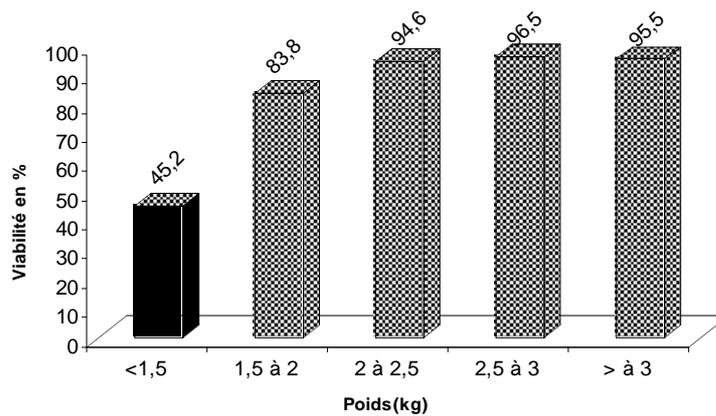


Figure 4. Viabilité des agneaux D'Man en fonction de leur poids à la naissance

La viabilité est plus faible chez les agneaux nés de brebis jeunes (91%) que de brebis adultes (93%). La viabilité des femelles et des mâles est pratiquement similaire. Les agneaux nés simples ont la viabilité la plus élevée (96%), ceux nés quadruples et plus ont la viabilité la plus faible (85%). Ceci peut être expliqué par le faible poids à la naissance des agneaux issus de portées multiples et par une moindre résistance des agneaux légers aux difficultés de mise bas qui augmente avec la taille de la portée et une compétition accrue à la mamelle.

La productivité annuelle des brebis (nombre de jeunes sevrés par année et par brebis) du troupeau atteint donc en moyenne 2,91 ; ce qui est remarquable par comparaison aux valeurs généralement rencontrées partout dans le monde.

4.2. Croissance des agneaux

La figure 5 donne les gains en poids quotidiens moyens des agneaux (GMQ) selon le mode de naissance et l'âge. Jusqu'à 30 jours, la croissance dépend uniquement de la capacité laitière de la mère et donc, du nombre de jeunes à allaiter. Les simples gagnent 15% de poids de plus que les doubles et 30 à 35% de plus que les triples et les quadruples.

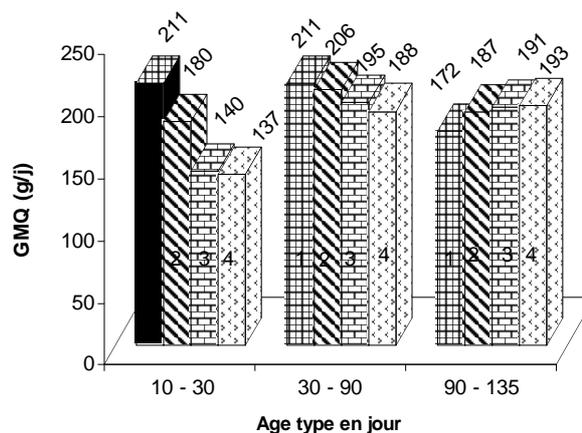


Figure 5. Evolution du gain moyen quotidien (en g/j) des agneaux en fonction de leur mode de naissance (1- 4) à des âges types

Cette moindre croissance des agneaux nés multiples s'atténue ensuite avec l'âge pour disparaître complètement et même s'inverser entre 90 et 135 jours, ce qui s'explique par une croissance compensatrice des agneaux nés multiples durant la période post-sevrage.

Ces valeurs montrent toute l'importance d'une bonne alimentation des agneaux dès qu'ils sont capables d'ingérer des aliments solides. Elles permettent aussi de conclure que, malgré la prolificité élevée des brebis, une croissance tout à fait correcte des agneaux est possible puisqu'à 135 jours, le poids moyen est de l'ordre de 29 kg.

5. Utilisations potentielles de la race D'Man au Maroc

Les capacités reproductives de la race D'man (précocité sexuelle, faible à absence d'anoestrus saisonnier, faible durée d'anoestrus de lactation, importante prolificité) font que son intérêt débordé du cadre strict de la palmeraie pour jouer un rôle crucial dans une stratégie de développement des viandes rouges au niveau national. Dans ce cadre, deux voies ont été réservées à cette race, le renforcement du schéma de sélection en race pure et l'utilisation en croisement simple et à double étage en dehors des oasis. La pertinence de cette deuxième voie a été corroborée par les travaux de recherches menés à l'INRA et démontrant que le mouton D'Man peut être utilisé dans des programmes de croisement avec d'autres races locales pour obtenir des améliorations notables en production de viande par brebis mise à la lutte par comparaison avec l'élevage en races pures. Sur la base de ces résultats, plusieurs chercheurs se sont investis dans la création d'une race synthétique possédant 50% des gènes D'man et 50% provenant d'autres races locales comme la Sardi, la Béni guil et plus récemment la Timahdite. Des résultats probants sur cette utilisation extra-berceau de la race D'man sont présentés dans les chapitres par El Fadili M. et par Birdaha Y. et al.

6. Conclusions

Au terme de ce chapitre, on peut conclure que la race D'Man possède des potentialités de reproduction qui sont exceptionnellement élevées chez la femelle et des performances de croissance, de viabilité et d'engraissement des agneaux qui sont satisfaisantes si les conditions d'élevage sont favorables. Par conséquent, le mouton D'Man constitue un matériel génétique répondant parfaitement au besoin vital de l'agriculture en palmeraie, à savoir l'intensification de la production.

Par conséquent, il serait intéressant d'exploiter les performances de la race D'Man pour l'amélioration de la production de viande au Maroc. Ainsi, il est recommandé aux éleveurs d'utiliser des béliers et des brebis sélectionnés qui ont un potentiel génétique élevé pour améliorer le potentiel de leurs animaux. L'utilisation d'animaux sélectionnés devrait être accompagnée d'une amélioration des conditions sanitaires et alimentaires pour extérioriser le potentiel génétique. Ceci nécessiterait la supplémentation des béliers et des brebis pendant la lutte (pour améliorer les taux de fertilité et de prolificité), à la fin de gestation pour avoir des agneaux vigoureux et viables et pendant la lactation pour améliorer les performances de

croissance des agneaux ainsi que le recours au système de «*creep feeding*» pour faire un sevrage précoce et permettre aux brebis de reconstituer leurs réserves.

La répartition des mortalités selon l'âge des agneaux a montré que la majorité est enregistrée durant la première semaine de vie. Ainsi, pour améliorer la viabilité des agneaux de cette race prolifique, il faudrait chercher à regrouper les agnelages et accroître la surveillance avec une main d'œuvre qualifiée, apte à assister la brebis et les agneaux en cas de difficulté.

Avec une ration de 16% de MAT et 1 UF / kg MS, les agneaux ont réalisé un GMQ de 226 g / jour à l'engraissement et un indice de consommation de 5,76 kg MS / kg de gain de poids (résultats non présentés dans ce chapitre). Malgré ces performances, certes appréciables, le réglage au niveau de la ration d'engraissement peut constituer un champ d'investigation afin d'optimiser les performances de croissance et la qualité de la carcasse produite à partir d'une telle race précoce.

La sélection phénotypique pratiquée jusqu'à présent ne permet pas d'apprécier avec exactitude le potentiel génétique des reproducteurs. En l'absence de système d'indexation des animaux, le choix des animaux se fera par le biais de la correction des facteurs du milieu. Dans cette sélection, et à la lumière de la prolificité déjà observée dans la race D'man, il serait opportun de revoir l'importance qu'il faudra donner à l'amélioration de ce critère en comparaison avec celui de la croissance des agneaux.

Références bibliographiques

- Arif A. 1978. La place actuelle et les voies d'amélioration de la production ovine dans le système de production de la vallée de Draa. Mémoire 3ième cycle agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Bouix J., M. Kadiri, A. Chari et R. Ghanime. 1977. Fiche signalétique de la race D'man. Hommes, Terre et Eaux. 25: 9-11.
- Boujenane I. 1999. Les ressources génétiques ovines au Maroc. Actes Editions, Rabat.
- Direction de l'Elevage (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural). 2002. Elevage en chiffres (Service Suivi Evaluation). Rapport annuel.
- Khiar M., El Fadili M. et Darfaoui E. 1990. La race ovine D'Man ses caractéristiques et les systèmes de son exploitation au Maroc ORMVA, Tafilalet.
- Kerfal M. 1995. Etude du potentiel de la race ovine D'Man. Mémoire présenté pour l'obtention du grade d'Ingénieur en Chef. INRA, Programme Viandes Rouges, Rabat, Maroc.
- Abdellaoui Allaoui M. A. 1997. Histoire de la race ovine D'Man dans le sud du Maroc. Actes de la Journée d'Etude sur l'Elevage D'Man organisée le 9 décembre 1997 par l'INRA, la Coopération Technique Maroc-Allemande et l'ORMVAT. Eds. Boulanouar B., A. Matthes-Guerrero, G. Morkramer et A. Aït Hroch.
- Benlekhal A. 1996. Etudes des races ovines marocaines. Direction de l'Elevage-ACSAD, Rabat.

PARTIE III

RECHERCHES TRANSVERSALES



A. Guerouali¹ et B. Boulanouar²

¹Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Département de Physiologie Animale et Thérapeutique, Rabat

²Institut National de la Recherche Agronomique, Département des Productions Animales, Rabat

<p>1. Métabolisme des aliments chez la brebis</p> <p>1.1. Energie brute (EB)</p> <p>1.2. Energie des fèces (EF) et énergie digestible (ED)</p> <p>1.3. Energie du méthane (ECH₄) et des urines (EU) et énergie métabolisable (EM)</p> <p>1.4. Energie nette (EN)</p> <p>2. Effet du niveau alimentaire sur la production de chaleur</p> <p>3. Effet de la gestation et de la lactation sur le métabolisme énergétique</p> <p>4. Détermination du bilan énergétique chez la brebis</p>	<p>4.1. Calorimétrie directe</p> <p>4.2. Calorimétrie indirecte</p> <p>4.3. Description du dispositif de mesure des gaz respiratoires</p> <p>5. Stades physiologiques et besoins alimentaires des brebis</p> <p>5.1. Brebis tarées ou à l'entretien</p> <p>5.2. Brebis en gestation</p> <p>5.3. Brebis allaitantes</p> <p>5.4. Effet du génotype et du stade physiologique sur les besoins</p> <p>6. Conclusions</p> <p>Références Bibliographiques</p>
--	--

Au Maroc, contrairement à la caractérisation nutritionnelle des aliments pour ruminants, rares sont les recherches pour l'estimation des besoins énergétiques des animaux durant les différents stades physiologiques. C'est ainsi que pour combler ce manque d'information, les chercheurs, développeurs et producteurs font recours aux estimations établies pour des races étrangères avec des possibilités de sur- ou de sous-estimation des besoins.

Augmenter le niveau alimentaire des brebis pour satisfaire leurs besoins, en particulier de fin de gestation et durant la lactation, est une pratique connue dans l'élevage des ovins. La supplémentation durant la gestation est nécessaire pour son bon déroulement et aussi pour préparer la mamelle à la production du lait en début de lactation. Il existe, cependant, une certaine ambiguïté dans la littérature concernant les normes standard d'alimentation des races prolifiques en fin de gestation. Avec un approvisionnement inadéquat en nourriture à cette

période, l'acétose (généralement connue comme la toxémie de gestation) peut se développer, particulièrement avec des brebis à portée multiple. Plusieurs auteurs ont montré, cependant, que des symptômes cliniques similaires à ceux de la toxémie de gestation peuvent aussi apparaître chez les brebis suralimentées. Dans les deux cas, il y a une mobilisation des réserves corporelles pour satisfaire les demandes considérables en nutriments pour la croissance et le développement des foetus. Ceci est le résultat d'une alimentation insuffisante en fin de gestation ou bien d'une perte d'appétit due aux limitations physique et/ou métabolique fréquemment observées à la fin de gestation.

Le but de ce chapitre sur les besoins nutritionnels chez les brebis, est de définir certains paramètres utilisés en énergétique et de présenter la méthodologie pour réaliser des bilans énergétiques au cours du cycle de production afin d'évaluer l'importance et le degré de la mobilisation des réserves corporelles maternelles pour la croissance des foetus et la production du lait. Quelques résultats de bilans énergétiques de brebis exploitées localement seront également présentés.

1. Métabolisme des aliments chez la brebis

La figure 1 donne un schéma de l'utilisation de l'énergie par l'animal. La photo 1 représente des cages métaboliques pouvant servir à l'étude du métabolisme.

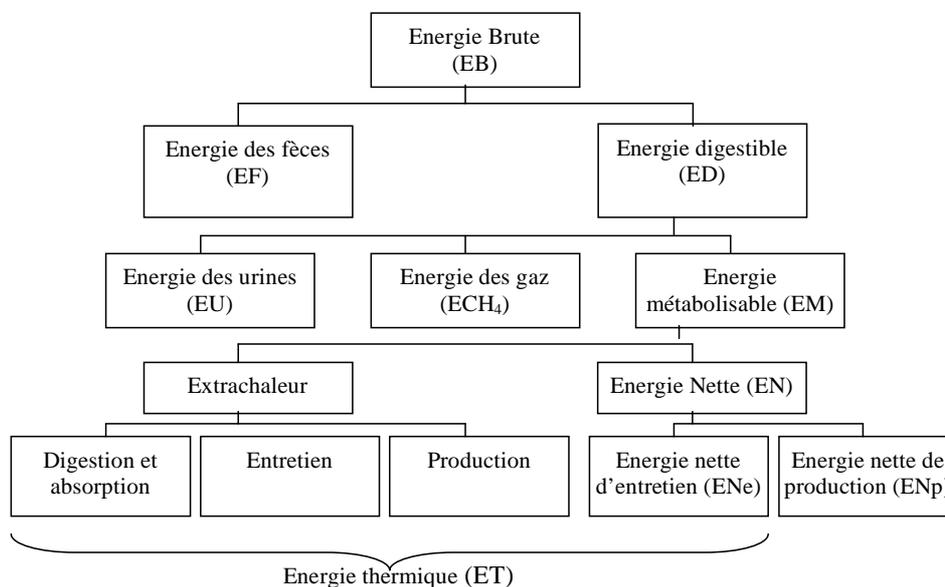


Figure 1. Schéma général de l'utilisation de l'énergie



Photo 1. Brebis placées dans des cages métaboliques ; a) contrôle des quantités ingérées individuellement; b) collectes des feces et des urines moyennant un cathéter.

1.1. Energie brute (EB)

L'énergie brute d'un aliment correspond à son contenu énergétique total, mesuré à la bombe calorimétrique ou évalué d'après la composition de l'aliment et la chaleur de combustion de ses composantes (Delage, 1975).

L'aliment contient de l'énergie chimique sous forme de composés organiques de base : glucides, lipides et protides. Le potentiel énergétique de ces nutriments résulte du fait qu'ils contiennent du carbone et de l'hydrogène sous des formes oxydables en CO_2 et H_2O , en libérant de l'énergie (Lassiter et Edwards, 1982).

EB d'un aliment ou d'une ration varie avec sa composition en nutriments. Elle est plus élevée quand l'aliment ou la ration est riche en graisses ou en protéines, et elle est plus faible quand les matières minérales dominent (M.A.F.F., 1986). Tenant compte des pertes lors de l'utilisation de cette énergie par l'organisme, l'énergie brute d'un aliment ne correspond pas parfaitement à sa valeur énergétique chez l'animal.

1.2. Energie des fèces (EF) et énergie digestible (ED)

Quand l'animal reçoit un aliment ou une ration, une fraction de l'énergie consommée n'est ni digérée, ni absorbée, et se retrouve dans les fèces, constituant ainsi les premières pertes de l'énergie brute d'un aliment lors de son utilisation par un animal (Church, 1973). L'énergie digestible d'un aliment est déterminée par la formule : $\text{ED} = \text{EB} - \text{EF}$

Les facteurs de variation de la digestibilité ou de la quantité de matière sèche excrétée par l'animal sont les mêmes facteurs qui déterminent la quantité d'énergie perdue dans les fèces. Les principaux facteurs de cette variation de la digestibilité et par la suite de l'énergie des fèces, sont le niveau alimentaire et la qualité de l'aliment. D'autres facteurs sont la fréquence

des repas, la préparation des aliments, l'association des aliments, les conditions de fermentation dans le rumen, le taux de transit et les taux des résidus indigestibles dans la ration (Blaxter, 1962 ; Church, 1973).

1.3. Energie du méthane (ECH₄) et des urines (EU) et énergie métabolisable (EM)

L'énergie métabolisable est, par définition, l'énergie digestible des aliments moins la chaleur de combustion des urines et des gaz combustibles (méthane) qui sont produits quand ces aliments sont fermentés (Blaxter and Graham, 1965). La mesure de l'énergie perdue sous forme de méthane et la mesure de l'énergie urinaire demandent l'utilisation d'un matériel compliqué et coûteux. Selon le NRC (1975), le facteur 0,82 peut être utilisé pour l'estimation de l'énergie métabolisable à partir de l'énergie digestible pour des rations mixtes: $EM = 0,82 ED$.

Selon Murray et al. (1976), le taux de production de méthane est de 2 ml/ min chez les ovins. Cette production a lieu à raison de 87% dans le rumen et 95 % du méthane produit est évacué par éructation. Les 13 % restant (de la production) sont synthétisés dans les parties inférieures du tube digestif et excrétés par l'anus.

Les pertes énergétiques urinaires correspondent à l'élimination de composés azotés. Elles varient de ce fait avec la qualité et la quantité des matières azotées alimentaires et elles dépendent des besoins à satisfaire. EU est estimée à 5 à 10 % de l'énergie ingérée (Delage, 1975). Ces composés azotés (urée, créatine et créatinine notamment) libèrent de l'énergie quand ils sont oxydés. Cependant, selon Church (1973), l'urée est le principal constituant azoté de l'urine. Chez les ruminants, l'urine comporte, en plus, l'acide hippurique, des glucuronates et d'autres produits de détoxication. En raison de cette composition particulière, la perte énergétique urinaire est plus élevée chez ces derniers.

1.4. Energie nette (EN)

L'énergie nette d'un aliment correspond à la partie de l'énergie métabolisable qui n'est pas perdue sous forme d'extra-chaleur accompagnant la consommation des repas, les processus de digestion et l'utilisation des nutriments. Elle représente donc le contenu énergétique de l'aliment qui contribue à compenser les dépenses d'entretien et de production (Delage, 1975). Webster et al. (1976) ont rapporté que l'extra-chaleur a plusieurs composantes. Elle comprend les pertes énergétiques liées à la préhension, à la mastication et à la rumination, d'une part, à la fermentation et au métabolisme des tissus, notamment ceux de l'intestin et du foie, d'autre part.

L'extra-chaleur correspond à l'accroissement de chaleur au-dessus de la chaleur résultant des dépenses dues au métabolisme basal. Cet accroissement est mis en évidence en comparant la dépense énergétique sous forme de chaleur chez un animal normalement alimenté avec celle du même animal soumis au jeun (NZSAP, 1969).

Une étude a été réalisée pour l'estimation de la participation des différents tissus ou organes du corps dans la production de chaleur chez la rate (Romero et al., 1982). Il s'agit d'un modèle qui peut donner une idée sur la production de chaleur des différents organes, chez d'autres animaux, pour lesquels on ne possède pas cette estimation. Le tableau 1 présente les résultats obtenus.

Tableau 1. Estimation de la production de chaleur des tissus d'une rate tarie, consommant 15 g d'aliment par jour

Tissus	Poids du tissu (PT) (g)	PT/PV (%)	Production de chaleur (PC) (% du total)	PC relative (Kcal/ g de tissu)
Peau, cerveau et reins	42	12	22	0,238
Tissu adipeux	52	15	12	0,104
Tractus gastro-intestinal	14	4	4	0,140
Foie	11	3	20	0,769
Cœur	1	0,3	10	4,443
Muscles squelettiques	161	46	24	0,069
Sang	35	10	4	0,052
Autres	34	9	3	0,043
TOTAL	350	100	100	

Expérimentalement, l'état d'entretien est réalisé quand l'énergie métabolisable est égale à la production de chaleur totale (NRC, 1985). L'énergie nette d'entretien (ENe) inclut le métabolisme de base et les dépenses énergétiques relatives à la thermo-régulation et à l'activité musculaire (Delage, 1975).

Les dépenses énergétiques de production concernent la croissance et l'engraissement, la gestation, les productions de lait, de laine et de travail (Delage, 1975). Elles correspondent au contenu énergétique de l'aliment qui est retenu par l'animal pour la synthèse de ses productions (MAFF, 1986). Armstrong et Blaxter (1984) ont rapporté que, chez un ruminant adulte, l'énergie retenue augmente lorsque la quantité d'un aliment donné augmente. Mais cette relation n'est pas linéaire et varie avec la nature de la ration. L'énergie retenue peut désigner, chez l'animal, deux situations différentes ; dans l'une (ENp > 0), l'animal gagne de l'énergie, qui est soit destinée à la synthèse de ses productions ou à la synthèse tissulaire, dans l'autre situation (ENp < 0), l'énergie retenue est négative, ce qui implique une mobilisation

des réserves corporelles de l'animal et par la suite, une perte de poids. Chez les ovins, il est rapporté que l'équivalent d'un kg de poids peut être gagné par jour chez la brebis non gestante et l'équivalent d'un kg de poids peut être perdu par jour chez la brebis en mobilisation (Ratray et al., 1974).

2. Effet du niveau alimentaire sur la production de chaleur

Plusieurs auteurs ont rapporté une augmentation de la production de chaleur en réponse à la prise alimentaire. Selon ARC (1980), la production de chaleur totale ou énergie thermique (ET) est en corrélation positive avec le niveau alimentaire.

Les composants de ET sont l'énergie nette d'entretien et l'extra-chaleur et comme cette dernière représente les pertes énergétiques liées à la consommation des aliments et à l'utilisation des nutriments, la quantité de matière sèche ingérée et la durée du repas ont ainsi une influence sur l'extra-chaleur produite. En effet, la prise alimentaire consomme environ 30% de cette énergie. L'efficacité d'utilisation de l'énergie métabolisable pour l'entretien (EUEME) est fonction de l'extra-chaleur (EC) et de la production de chaleur à jeun (PCJ) : $EUEME = PCJ / (PCJ+EC)$.

A partir de cette équation, on peut conclure que tout facteur physique ou chimique de la ration, faisant augmenter l'extra chaleur doit par définition réduire l'efficacité d'utilisation de l'énergie métabolisable pour l'entretien (Guerouali, 1990).

3. Effet de la gestation et de la lactation sur le métabolisme énergétique

Le stade physiologique est un facteur majeur à considérer dans le calcul des rations pour la brebis. Toutefois, les changements métaboliques de l'organisme maternel accompagnant la gestation et la lactation posent une difficulté pour aborder la détermination, avec précision, des besoins énergétiques pour l'entretien. A ce sujet, tous les auteurs supposent que ces besoins sont les mêmes pour des brebis gestantes que pour des brebis n'étant pas en situation de production et de même poids (Ratray et al., 1974 ; Ferrel et al., 1976).

Selon Robinson et McDonalds (1980), l'énergie moyenne nécessaire pour couvrir les besoins de la gestation peut être calculée en retranchant de l'énergie métabolisable, prise dans l'alimentation, les besoins d'entretien de la brebis et en ajoutant les pertes énergétiques moyennes quotidiennes des tissus maternels.

Pour assurer le développement de ses fœtus, puis la croissance de ses agneaux, la brebis dispose de deux sources d'énergie : l'énergie métabolisable de la ration et ses réserves corporelles qu'elle utilise avec des rendements variables selon la qualité de son régime et selon son état physiologique (Bocquier et al., 1987).

La brebis gravide, normalement alimentée, ne mobilise ses réserves lipidiques corporelles que pendant le dernier tiers de la gestation et lorsqu'elle porte plusieurs fœtus (Chilliard, 1987). En fait, Russel et al. (1968) ont rapporté que les brebis gestantes simples ont perdu, durant la gestation, autour de 7% de leur poids, 20% des protéines et 50% des graisses corporelles.

Quant à la lactation, c'est un stade physiologique très critique aussi bien pour la brebis que pour l'agneau, parce que, non seulement la brebis doit fournir une quantité de lait suffisante, mais aussi parce qu'elle doit maintenir son organisme dans de bonnes conditions pour affronter les activités futures. Les dépenses énergétiques consécutives à la production de lait sont très importantes et elles dépendent de la quantité de lait produite et de sa composition.

4. Détermination du bilan énergétique chez la brebis

Le bilan énergétique représente un intérêt primordial dans l'évaluation de l'état d'un animal au cours d'un cycle, du point de vue gain ou perte énergétique. Ainsi, il permet de repérer s'il y a un gain et par la suite, une production ou s'il s'agit d'une perte énergétique correspondant à une mobilisation des réserves corporelles. Le bilan énergétique (énergie retenue, ER) est calculé à partir de l'EM de l'aliment et de l'ET.

$$ER = EM - ET ;$$

si $ER = 0$, l'animal est à l'entretien ; si $ER > 0$, l'animal gagne de l'énergie ; si $ER < 0$, l'animal perd de l'énergie.

Le bilan énergétique subit des variations suivant certains paramètres, dont les plus importants sont le poids corporel, le niveau alimentaire et le stade physiologique. La mesure du bilan énergétique d'un animal, à un poids donné, consiste à déterminer la prise alimentaire et la production de chaleur. La mesure de la production de chaleur peut être effectuée par les méthodes de calorimétrie, la calorimétrie directe et la calorimétrie indirecte.

4.1. Calorimétrie directe

La calorimétrie directe consiste à mesurer la quantité de chaleur produite par un animal placé dans un calorimètre. Cette quantité est la somme de la chaleur sensible et de la chaleur latente (Kleiber, 1961).

La chaleur sensible est perdue par radiation, conduction et convection ; elle est mesurée directement par le calorimètre.

La chaleur latente est dégagée sous forme de vapeur d'eau évaporée par la peau et les poumons ; elle est mesurée en déterminant l'eau éliminée.

4.2. Calorimétrie indirecte

Le processus de la calorimétrie indirecte est basé sur la mesure des changements quantitatifs et chimiques qui surviennent quand différents nutriments sont métabolisés, perdus ou incorporés dans l'organisme (Kleiber, 1961). Deux méthodes sont utilisées :

- celle du bilan calorimétrique par laquelle l'énergie retenue est mesurée en retranchant de l'énergie brute, l'énergie perdue dans les fèces, les urines, les gaz combustibles excrétés et la production de chaleur (Garret et Johnson, 1983);
- celle des échanges gazeux ou calorimétrie respiratoire, basée sur la production de CO₂ et la consommation d'oxygène.

L'équation de Brower (Brower in Mc Lean, 1972) est une équation largement utilisée pour la détermination de la production de chaleur (PC en Kcal) des ruminants dans la calorimétrie indirecte. Elle s'écrit :

$$PC = 3,866 \times O_2 + 1,2 \times CO_2 - 0,518 \times CH_4 - 1,431 \times N \text{ urinaire,}$$

avec O₂, CO₂ et CH₄: représentant les volumes respectifs (en l) de l'oxygène consommé, du dioxyde de carbone et du méthane produits et N étant la quantité (en g) d'azote excrété dans les urines.

McLean (1972) a montré qu'il est possible de simplifier l'équation de Brower lorsqu'il s'agit d'un ruminant étudié dans une situation de calorimétrie respiratoire à circuit ouvert. En calorimétrie de type 'circuit fermé' (dans l'équation de Brower), les termes contenant l'oxygène et le dioxyde de carbone contribuent pour 74 % et 24 % respectivement à la production de chaleur totale. Le méthane et l'azote contribuent pour 1 % chacun. Cependant, avec le type de calorimétrie 'circuit ouvert', les calculs dépendent de la différence entre l'air inspiré et l'air expiré et du taux de ventilation. Blaxter (1962) avait découvert que la production de méthane par litre d'oxygène consommé est en moyenne de 0,84 l et que celle d'azote urinaire par litre d'oxygène consommé est de 0,032 gr. En utilisant ces résultats, Mclean (1972), aboutit, par simplification, à une équation convenable pour le calcul de la production de chaleur en calorimétrie indirecte type 'circuit ouvert', à partir de la consommation d'oxygène. L'équation est :

$$PC = 4,89 \times V_o \times (O_{2i} - O_{2ex}),$$

où V_o est le débit d'air circulant, O_{2i} le pourcentage d'oxygène dans l'air inspiré et O_{2ex}, le pourcentage d'oxygène dans l'air expiré.

La simplification de l'équation de Brower par Mclean a l'avantage de permettre le calcul de la production de la chaleur seulement à partir des mesures des concentrations de l'oxygène dans l'air inspiré et l'air expiré par l'animal et du taux de ventilation, avec une précision de 2 %.

4.3. Description du dispositif de mesure des gaz respiratoires

Le dispositif utilisé pour mesurer les gaz respiratoires est conçu en quatre modules : collecte des gaz, circulation et surveillance des gaz, échantillonnage et analyse des gaz et enregistrement des données (figure 2). A l'aide de ce système, des mesures de la consommation d'oxygène sont effectuées de manière continue.

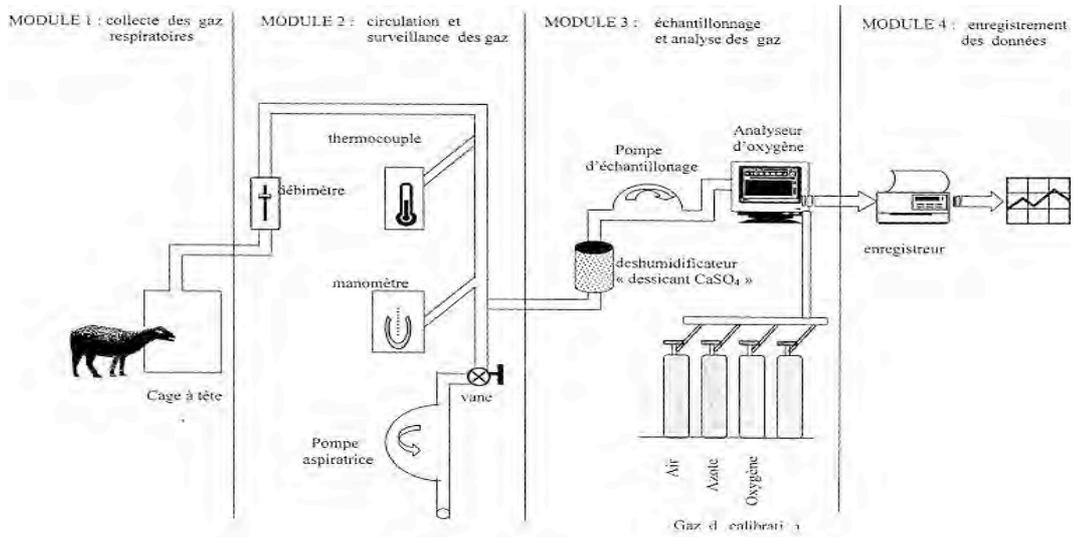


Figure 2. Système de mesure des dépenses énergétiques chez les ovins

La collecte des gaz respiratoires est réalisée à partir de l'animal sur lequel les mesures sont effectuées, en mettant sa tête dans une "cage à tête" (photo 2). Celle-ci contient une mangeoire permettant à l'animal de s'alimenter normalement quand la mesure est en cours. Sur la face supérieure de la cage, est attaché un tuyau qui est en communication directe avec l'intérieur, permettant ainsi l'aspiration des gaz expirés par l'animal.

La circulation et la surveillance des gaz est réalisée par un deuxième module qui comprend un système de tuyauterie dans lequel les gaz en provenance du 1^{er} module circulent à travers un débitmètre à l'aide d'une pompe aspiratrice d'une capacité de 300 litres/min, située à la partie terminale de ce système. Le taux de ventilation à l'intérieur de ce dernier peut être ajusté à un débit donné au moyen d'une vanne de réglage. Ce taux reste constant durant toute la période de mesure. Le volume d'air circulant dans le système devrait être exprimé en conditions standard de température, de pression et d'humidité. La conversion d'un volume d'air dans ces

conditions est basée sur la connaissance des températures sèche et humide, de la pression de ce volume et de la pression atmosphérique.



Photo 2. Cage à tête pour la collecte des gaz respiratoires

Les températures sont mesurées par un thermocouple, la pression de l'air circulant, à l'aide d'un manomètre d'eau, et celle atmosphérique, au moyen d'un baromètre placé à l'intérieur du local.

L'échantillonnage et l'analyse des gaz se fait à partir de l'air qui quitte le 2^{ème} module sous une pression négative. Une fraction de cet air, qui constitue l'échantillon à analyser, est aspirée par une pompe additionnelle et canalisée vers le système d'analyse. Cette pompe maintient un débit constant, compatible avec la capacité du système d'analyse. La vapeur d'eau et les particules contenues dans l'air à analyser sont éliminées lors du passage dans une colonne qui contient des cristaux de sulfate de calcium avant d'atteindre le système d'analyse. Ce dernier est constitué d'un analyseur d'oxygène qui permet la détermination de la proportion d'oxygène dans l'air analysé.

L'enregistrement des données est basé sur le fait que la sortie électrique (0 à 10 millivolts) de l'analyseur d'oxygène est directement connectée à un enregistreur qui transforme les signaux électriques reçus à partir de l'analyseur en un tracé donnant la proportion d'oxygène dans l'air analysé en fonction du temps. En comparant la proportion d'oxygène dans l'air expiré par l'animal et celle dans l'air ambiant (l'air inspiré par l'animal dans ce cas), on peut déduire la quantité d'oxygène consommée.

5. Stades physiologiques et besoins alimentaires des brebis

Le poids et l'état corporel d'une brebis varient au cours d'un cycle de production (entretien, gestation et lactation). Les réserves accumulées au cours de la période d'entretien sont utilisées partiellement en fin de gestation et, surtout, en début de lactation. Sur la base

d'études du bilan énergétique chez la brebis au cours du cycle de production, des recommandations alimentaires ont été développées

5.1. Brebis tarées ou à l'entretien

Les besoins énergétiques d'entretien correspondent à la quantité d'énergie, exprimée en kJ, nécessaire au maintien du poids de l'animal (ni gain ni perte d'énergie corporelle). Ils sont estimés en fonction du poids vif. Pour la race ovine Timahdite en bergerie, les besoins d'entretien ont été estimés à 360 KJ d'énergie métabolisable par $\text{kg}^{0.75}$ (Kabbali et Berger, 1990). Guerouali (1990) a rapporté, comme besoins d'entretien en énergie métabolisable, une valeur de 385 KJ/ $\text{kg}^{0.75}$ chez la race D'man. Ahandar (1990) a mesuré les besoins d'entretien chez la race Sardi et a rapporté la valeur de 402 KJ / $\text{kg}^{0.75}$. La brebis tarée, non gestante, a des besoins nutritionnels limités. Si les disponibilités alimentaires le permettent, on peut utiliser cette période pour permettre à la brebis de reconstituer ses réserves corporelles. En période de lutte, on peut compenser un état d'engraissement moyen par un « flushing » ; cette suralimentation énergétique pendant la période de reproduction (3 semaines avant et 3 après la lutte) permet d'améliorer la prolificité et la fertilité du troupeau (INRA, 1988).

5.2. Brebis en gestation

Le début de la gestation (3 premiers mois) n'entraîne pas d'accroissement notable des besoins. Cependant, il est recommandé d'alimenter les brebis au-dessus du strict besoin d'entretien; cet excédent d'énergie permettra de poursuivre la reconstitution des réserves corporelles et assurera un volant de sécurité aux brebis les plus prolifiques. En effet, durant le premier mois de gestation, les brebis Dman doivent recevoir une alimentation à volonté pour atteindre des hauts taux d'ovulation et favoriser la survie de l'embryon et la croissance du placenta. Durant le deuxième et le troisième mois de gestation, les besoins énergétiques d'entretien sont suffisants pour éviter l'engraissement des brebis et l'apparition des perturbations métaboliques (toxémie de gestation). La fin de la gestation (2 derniers mois) est une période délicate chez les brebis prolifiques. En effet, leurs besoins s'accroissent, alors que leur capacité d'ingestion reste stable et même diminue et que la valeur d'encombrement augmente. Il est recommandé de distribuer un niveau énergétique correspondant à 1,5 à 2 fois les besoins d'entretien selon la taille de la portée des brebis avec un aliment riche en protéines et sans effet encombrant pendant cette période.

5.3. Brebis allaitantes

Contrairement à ce qui ne devrait pas arriver en fin de gestation, la brebis allaitante, en bon état corporel à l'agnelage, peut puiser sur ses réserves (essentiellement énergétiques) sans risques sanitaires importants. Cependant, on doit veiller à couvrir les apports azotés correspondant aux objectifs de croissance des agneaux. Si le potentiel de croissance des agneaux est élevé, la production laitière dépend principalement des apports en protéines de la ration. Durant la lactation, les brebis doivent être nourries à volonté avec un aliment de bonne qualité et riche en protéines et ceci dans le but d'améliorer la production du lait surtout pour les brebis allaitant plus d'un agneau. Après sevrage, il est recommandé de couvrir 1 à 1,5 fois les besoins d'entretien pour reconstituer les réserves maternelles mobilisées pour la lactation.

5.4. Effet du génotype et du stade physiologique sur les besoins

Une recherche réalisée par Lamhibi (1993) et qui rentrait dans une collaboration entre l'INRA et l'IAV, a concerné quatre brebis D'man (D), quatre brebis Timahdite (T) et quatre brebis issues de leur croisement, F1 (DxT). L'essai expérimental avait comme objectif une comparaison entre les trois génotypes sur l'utilisation digestive et métabolique de la même ration alimentaire (1,2 fois les besoins d'entretien soit environ 7461 kJ par jour), distribuée le long du cycle de production (entretien de 30 jours, gestation de 60 jours et lactation de 30 jours). Durant cet essai, la digestibilité, la production de chaleur et le bilan énergétique ont été mesurés pour les trois génotypes et durant les différents stades physiologiques moyennant la mesure de la consommation d'oxygène en utilisant la technique de calorimétrie indirecte de type « circuit ouvert ».

Durant les trois stades physiologiques, la ration alimentaire distribuée a été, en général, totalement consommée. La digestibilité n'a pas varié avec le stade physiologique (59,1 à 59,6% en moyenne pour la matière sèche) et les valeurs les plus élevées ont été obtenues chez les F1 (61,1% en moyenne pour les trois stades). Alors qu'elle a été indifférente au génotype, la production de chaleur a enregistré une augmentation significative (20% et 30% respectivement) pendant la gestation et pendant la lactation par rapport à l'entretien. Durant la lactation, les brebis D'man ont eu la production laitière la plus élevée et elles ont montré un bilan énergétique négatif durant les trois stades physiologiques. A l'entretien, la race D'man a montré des perturbations dans la prise alimentaire et une production de chaleur élevée par rapport aux autres génotypes ce qui a conduit à un bilan négatif chez cette race durant ce stade à l'opposé des autres génotypes.

Chez la race Timahdite et la croisée F1, les bilans énergétiques ont été négatifs pendant la gestation et la lactation (Tableau 2). Durant ces périodes, les brebis ont enregistré une perte de poids importante accompagnée d'une fonte graisseuse. A la lumière de ces résultats, il a été

recommandé de majorer les apports alimentaires de l'entretien de 25% au moins pendant la fin de gestation et d'au moins 80% pendant le début de la lactation.

Tableau 2. Bilan énergétique (kJ / j) chez trois génotypes (D'man, Timahdite, F1 : DxT) et pendant trois stades physiologiques (entretien, gestation, lactation)

Génotype	Stades physiologiques		
	Entretien	Gestation	Lactation
D'man	-247	-267	-3438
Timahdite	759	-248	-3178
F1(DxT)	965	-152	-3946
Moyenne	492 ^a ± 648	-222 ^b ± 62	-3521 ^c ± 391

^{abc} Les moyennes suivies de suffixes différents diffèrent significativement ($P < 0,001$)

Les trois génotypes étudiés possèdent trois prolificités différentes ; la D'man est la plus prolifique, suivie de la F1 et de la Timahdite (plus d'information sur ces génotypes sont données dans les chapitres par El Fadili M. et Birdaha Y. et al.). La présente recherche se proposait d'évaluer les différences des besoins énergétiques entre les trois génotypes qui seraient dues à des différences de prolificité. Malheureusement sur les quatre brebis de chaque génotype nous n'avions eu que des portées simples ce qui a probablement masqué les différences de production de chaleur dues aux différences de prolificité. A l'avenir, le choix des brebis candidates à ces mesures doit être fondé sur une bonne échographie pour s'assurer de la taille de la portée.

Les données sur le bilan énergétique sont en accord avec les variations du poids vif réelles et estimées chez l'ensemble des animaux (Tableau 3). En effet, Rattray et al. (1974) ont rapporté que la perte d'un kg de poids vif correspond à 26 M J. Sur cette base, les pertes énergétiques enregistrées chez les animaux durant les stades physiologiques ont été converties en pertes de poids estimées.

Les résultats consignés dans les tableaux 2 et 3 indiquent que la technique du bilan énergétique est un moyen fiable pour faire des prévisions de l'évolution du poids chez un animal qui reçoit une ration connue.

Tableau 3. Poids moyens et pertes de poids réelles et estimées chez trois génotypes (D'man, Timahdite, F1 : DxT) et pendant trois stades physiologiques (entretien, gestation, lactation)

Génotype	Poids (kg) suivant le stade physiologique			Perte de poids réelle (kg)	Perte énergétique totale (kJ/120j)	Perte de poids estimée (kg)
	Entretien (30 j)	Gestation (80 j)	Lactation (30 j)			
D'man	44,25 ± 2,0	47,50 ± 3,0	39,25 ± 1,5	5	126.570	4,86
Timahdite	42,50 ± 1,3	49,75 ± 3,3	39,00 ± 1,1	3,5	87.450	3,36
F1(DxT)	42,00 ± 1,8	46,00 ± 0,8	38,00 ± 0,8	4	98.550	3,79

Les pertes de poids observées chez les différents génotypes et pour les différents stades physiologiques peuvent être expliquées par la forte limitation du régime alimentaire utilisé dans cette expérimentation (1,2 x entretien). En effet, les animaux n'ont pas été alimentés selon leurs besoins et l'abattage de quatre animaux (2 D'man et 2 Timahdite) en fin d'expérimentation a montré l'état cachectique des carcasses en fin de lactation (Photo 3).



Photo 3. Carcasse des brebis en fin d'expérimentation

Dans une autre recherche (Faiq, 2004), il était question d'étudier le bilan énergétique chez des brebis D'man et la croisée D'man x Timahdite durant la lactation. Les résultats obtenus montrent que la production laitière des brebis D'man (670 g / j) était supérieure de 19% à celle des F1 (D'man x Timahdite).

La production laitière a été aussi influencée par la taille de la portée avec 17% de plus de lait pour les brebis allaitant des doubles et 22% de plus pour celles allaitant des triples par rapport à celles allaitant des agneaux simples. C'est ainsi que l'allaitement a provoqué une mobilisation des réserves corporelles d'une valeur énergétique moyenne de 1792 k J / j chez les brebis allaitant trois agneaux, de 1093 k J / j chez celles allaitant deux agneaux et de 510 k Joule / j chez celles allaitant un seul agneau.

Suite à ces résultats, il a été recommandé que les apports alimentaires doivent être augmentés d'au moins 10% chez les brebis à allaitement simple, de 20% pour un allaitement double et de 31% pour un allaitement de triples par rapport à l'entretien pour compenser l'augmentation du métabolisme et faire face à la mobilisation des réserves corporelles.

6. Conclusions

Au terme de ce travail, il paraît clairement que l'estimation du bilan énergétique par le bilan calorimétrique à circuit ouvert est une technique fiable pour l'évaluation du statut énergétique de l'animal ainsi que du degré de mobilisation des réserves corporelles pour répondre aux besoins de production.

Il ressort également des recherches effectuées, qu'à défaut d'une alimentation satisfaisante durant la gestation et la lactation, la brebis doit faire face à l'augmentation des besoins par une mobilisation de ses réserves corporelles. Cette mobilisation a des conséquences négatives sur les performances de reproduction après sevrage.

La recherche effectuée a pu quantifier l'augmentation des besoins énergétiques associée avec la gestation et la lactation et des recommandations ont pu être avancées quant à l'ajustement alimentaire qui en découle.

L'intérêt d'étudier les trois génotypes (D'man, Timahdite et leur croisée) émanait du souhait d'élaborer des recommandations spécifiques à chaque génotype et qui tiendraient compte de la différence de prolificité qui les caractérise. Le fait que la taille de la portée n'a pas différé chez les brebis test (portée simple), n'a pas permis de tirer au clair ces recommandations. Il serait nécessaire de reprendre ce travail durant le stade de la gestation en s'assurant au préalable de l'existence de différentes tailles de portée sur base d'une échographie sérieuse.

Références Bibliographiques

- Ahandar M. 1990. Effet du broyage du foin de luzerne sur le comportement alimentaire, la digestibilité et la production de chaleur de brebis D'man et Sardi alimentées à l'entretien. Thèse de doctorat vétérinaire. IAV Hassan II, Rabat.
- ARC 1980. Nutrients requirements of ruminant livestock. Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal, Slough. England.
- Armstrong D.G. and Blaxter K.L. 1984. Maintenance requirement: implication for use in feed evolution systems. In: herbivore and nutrition. Gilchrist and Mackie (eds). Science press, 631 p.
- Blaxter K.L. 1962. The energy metabolism of ruminant. Br. J. Nutr., 119: 511- 522.
- Blaxter K.L and Graham M. 1965. The rumen and its microbes. In: Hungate ed. (1966), Academic Press, New York, 402 p.
- Bocquier F., Theriez M. et Brelurut A. 1987. Recommandations alimentaires pour les brebis en lactation. Bull. Tech. CRZV Theix, 70: 199-211.
- Chilliard Y. 1987. Variations quantitatives et métabolisme des lipides dans le tissu adipeux et le foie au cours du cycle gestation- lactation. 2^{ème} partie : chez la brebis et la vache. *Reprod. Nutr. Develop.*, 27: N 2A.
- Church, D.C. 1973. Digestive physiology and nutrition of ruminants, vol 1: Digestive physiology, 3rd printing. O.S.U Book stores inc., Corvallis, Oregon.
- Delage, J. 1975. Énergétique. Institut National Agronomique, Paris-Grignon.
- Faiq A. 2004. Bilans énergétiques pendant la lactation chez les races D'man, Timahdite et leur croisée. Thèse de Doctorat Vétérinaire, IAV Hassan II, Rabat, 74 p.

- Ferrell C.L., Garrett W.N., Hinman N. and Grichting G. 1976. Energy utilisation by pregnant heifers. *J. Anim. Sci.*, 42: 937- 950.
- Garret W.N. and Johnson D.E. 1983. Nutritional energetic of ruminants. *J. Anim. Sci.*, 57: 478-497.
- Gueroali A. 1990. Studies on digestion and metabolism during pregnancy and lactation in prolific Sheep: D'man Ewes. A thesis submitted to the faculty "Institut Agronomique et Vétérinaire" Hassan II (Rabat), in partial fulfilment of the Doctorat Es Sciences agronomiques.
- INRA. 1988. Tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA Publications, Versailles.
- Kabbali A. et Berger Y.M. 1990. L'élevage du mouton dans un pays à climat méditerranéen. Le système agro-pastoral du Maroc. Actes Editions, Rabat, 236p.
- Kleiber M. 1961. The fire of the life. John Wiley, New-York, 454 p.
- Lamhibi K. 1993. Bilan énergétique au cours du cycle de reproduction chez les races D'man, Timahdite et leur croisée, recevant la même ration alimentaire. Thèse de doctorat Vétérinaire, I.A.V. Hassan II, Rabat, 72 p.
- Lassiter J.W. and Edwards H.M. 1982. Animal nutrition. Reston, Virginia.
- MAFF. 1986. Energy allowances and feeding systems for ruminant. Ministry of Agriculture and Fisheries and Food. Technical Bull. 33, Her Majesty's stationery office, London.
- McLean J.A. 1972. On the calculation of heat production from open circuit calorimetric measurements. *Br. J. Nutr.*, 27: 597-600.
- Murray R.M., Bryant A.M. and Leng R.A. 1976. Rates of production of methane in the rumen and large intestine of sheep. *Br. J. Nutr.*, 36: 1.
- NRC. 1975. Nutrients requirements of domestic animals N° 5. Nutrients requirements of sheep. Fifth revised edition, National Academy of Sciences- National Research Council, Washington, DC.
- NRC. 1985. Nutriments requirements of domestic animals N° 5. Nutrients requirements of sheep. sixth revised edition, National Academy of Sciences- National Research Council, Washington, DC.
- NZSAP. 1969. New Zealand society of animal production report, 1968-1969, Chap. 3, energy intake, 17p.
- Ratray P.V., Garrett W.N., East N.E. and Ninman N. 1974. Growth, developpement and composition on the ovine conceptus and mammary gland during pregnancy. *J. Anim. Sci.*, w 38: 613- 626.
- Robinson J.J. and Mc Donalds I. 1980. Studies on reproduction in prolific ewes. *J. Agri. Sci., Camb.*, 94 :331-338.
- Romero J.J., Canas R. and Baldwin R.L. 1982. Maintenance Energy Requirements during lactation in Rats. *J. Nutr.*, 112: 1876-1880.
- Russel A.J.F., Gunn R.G. and Doney J.M. 1968. Components of weight loss in pregnant hill ewes during winter. *Anim. Prod.*, 10: 43- 51.

Webster A.J.F., Osuji P.O. and Weeks T.E.C. 1976. Origin of the heat increment of feeding in sheep.
Proc. 7th symp. on energy metabolism. EAAP. Pub. 14: 135.

18 INTOXICATIONS D'ORIGINE VEGETALE CHEZ LES OVINS AU MAROC

D. Lamnaouer et E H. Abdennebi

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Département de Pharmacie, Toxicologie et Biochimie, Rabat

1. Principales plantes toxiques

- 1.1. *Ammi majus* L. (Apiaceae)
- 1.2. *Androcymbium gramineum* (Liliaceae)
- 1.3. *Astragalus spp* (Fabaceae)
- 1.4. *Calotropis procera* (Asclepiadaceae)
- 1.5. *Cistus spp* (Cistaceae)
- 1.6. *Citrullus colocynthis* (Cucurbitaceae)
- 1.7. *Ferula communis* (Apiaceae)
- 1.8. *Hypericum spp* (Gutiferae)
- 1.9. *Lathyrus spp* (Fabaceae)
- 1.10. *Lupinus angustifolius* (Fabaceae)

- 1.11. *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae)
- 1.12. *Ononis pseudoserotina* (Fabaceae)
- 1.13. *Oxalis cernua* (Oxalidaceae)
- 1.14. *Phalaris minor* var. *heamatites* (Poaceae)
- 1.15. *Sinapis arvensis* L. (Crucifère)
- 1.16. *Sorghum spp* (Poaceae)
- 1.17. *Thapsia villosa* (Apiaceae)

2. Conclusions et recommandations

Références bibliographiques

L'élevage des petits ruminants occupe une place importante dans l'économie du Maroc. Par son mode extensif traditionnel, cet élevage se heurte à de nombreuses contraintes qui entravent son développement. En plus des contraintes nutritionnelles, parasitaires ou infectieuses, les plantes toxiques peuvent, dans certaines conditions, causer des pertes économiques non négligeables bien que difficiles à chiffrer. Les plantes dites toxiques sont des plantes qui contiennent des substances nuisibles pour l'Homme et/ou pour les animaux. Lorsqu'elles sont ingérées, elles peuvent provoquer des troubles divers (digestifs, nerveux, urinaires, gynécologiques, etc.) et des mortalités à caractère plus ou moins foudroyant, ou perturber les performances de production et de reproduction. Le diagnostic de ce type d'intoxications est souvent difficile, car elles peuvent prêter à confusion avec d'autres pathologies (infectieuses, parasitaires, métaboliques et autres).

Les plantes toxiques se rencontrent à l'état sauvage dans les lieux les plus divers (bois, forêts, champs, marécages, bordures des routes, etc) et peuvent être des espèces cultivées : plantes ornementales, fourragères ou alimentaires. Ces espèces végétales ne sont pas toutes recensées

et leurs principes toxiques, sont pour la majorité, encore à identifier. Ces principes toxiques peuvent être des alcaloïdes, des glycosides, des saponines, des oxalates, des minéraux, des composés photosensibilisants, etc. En outre, la toxicité de ces plantes dépend de plusieurs facteurs, dont la partie de la plante impliquée, son stade de développement, le lieu de pousse et les conditions climatiques. Malgré l'abondance des plantes toxiques, les accidents qu'elles provoquent chez les animaux sont, en situations normales, relativement peu fréquents étant donné que les animaux sont capables de sélectionner celles qui sont comestibles. Toutefois, les intoxications végétales peuvent survenir dans certaines circonstances. En effet, les animaux affamés, voraces, ou ceux qui présentent des aberrations du goût s'intoxiquent facilement. La rareté des pluies associée au surpâturage expose plus les animaux aux plantes toxiques. Par ailleurs, l'utilisation de certains engrais amplifie la toxicité de certaines plantes par l'accumulation des principes toxiques. De même, certains herbicides rendent certaines plantes toxiques plus appréciées, et donc facilement consommables par les animaux.

Le Maroc, connu par la grande diversité et la richesse de sa flore, constitue un véritable réservoir phytogénique dont un grand nombre d'espèces est toxique pour les animaux. Dans ce chapitre, nous présentons certaines plantes reconnues ou rapportées être toxiques chez les ovins au Maroc en se basant sur des études effectuées dans différentes régions du pays. Les principes toxiques (s'ils sont connus), les symptômes et lésions provoqués ainsi que les mesures thérapeutiques ou préventives seront rapportés.

1. Principales plantes toxiques

1.1. *Ammi majus* L. (Apiaceae)

Ammi ou Ajouan officinal est connue, au Maroc, par des appellations arabes de Bouchmam, Khilla sheitani Qseiba (El Mellouli, 2001), Krillou ou Tlelen et par les noms berbères de Thrilal et Thlaylan (Boulos, 1983). C'est une plante herbacée de 20 à 80 cm, aux tiges striées et rameuses et aux feuilles divisées en lobes allongés. Les fleurs sont blanches et le fruit est un petit akène ovoïde. Les principes toxiques de la plante sont surtout des furocoumarines dérivées du posalène, comme la xanthotoxine, l'impératorine et le bergaptène.



Photo 1. *Ammi majus* L.

Ces coumarines confèrent à la plante une action photosensibilisante (Bezanger et al., 1986). Chez les animaux, l'intoxication se manifeste principalement par une kératoconjunctivite, une photophobie et un oedème du mufler, des oreilles et de la vulve. Les animaux malades doivent être placés à l'abri de la lumière solaire. Cette mesure, à elle seule, est suffisante pour favoriser la guérison, éviter l'apparition des symptômes chez les autres animaux du troupeau (Boulos, 1983).

1.2. *Androcymbium gramineum* (Liliaceae)



Photo 2. *Androcymbium gramineum* (Liliaceae)

C'est une liliacée connue au sud du Maroc sous le nom de Sguéât lerneb. Elle est redoutée par les nomades en raison de sa grande toxicité surtout pour les ovins, les caprins et les camélidés (Alaoui, 1981). Plusieurs cas d'intoxication d'animaux ont été enregistrés, dans le passé, à l'Institut National d'Hygiène, et proviennent de la partie Nord du pays. Le principe toxique de cette plante n'est pas encore connu.

Les animaux empoisonnés présentent une incoordination motrice et des troubles gastro-intestinaux, accompagnés de chute de laine ou de poils. Généralement, les animaux qui manifestent une diarrhée abondante arrivent à survivre. Le traitement de base consiste à rétablir l'équilibre hydro-électrolytique et en l'administration de charbon, de tanin ou de lait. L'injection intraveineuse de solutés de gluconate de calcium et de glucose hypertonique a été également recommandée.

1.3. *Astragalus spp* (Fabaceae)

Les espèces toxiques du genre *Astragalus* sont classées en trois groupes, celles qui sont riches en composés nitrés aliphatiques toxiques, celles qui contiennent la swainsonine comme principe toxique et celles qui accumulent le sélénium à des teneurs très élevées. Au Maroc, au moins deux espèces d'astragale sont reconnues ou signalées toxiques pour les animaux. Il s'agit d'*Astragalus lusitanicus*, connue par différentes appellations, comme Kharoub el maïz, Lfouila, Fouilia ou Foul elhalouf et *Astragalus vogelii*, connue également sous le vernaculaire Lfouila (Debbab, 1988).

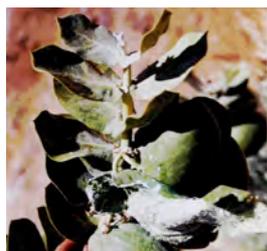


Astragalus lusitanicus est une plante rencontrée dans la plupart des régions du Maroc mais également en Algérie, en Espagne, au Portugal et en Grèce (Tarazona et Sanz, 1987, El Hamidi et Leipold, 1989). C'est une plante vivace, très rameuse, à tige herbacée et peu velue, dont la floraison s'effectue à partir du mois de mars. Le principe toxique de cette plante n'est pas encore déterminé, puisque les travaux effectués au Maroc (Abdennebi et Lamnaouer, 1999) ou ailleurs (Tarazona et Sanz, 1987) montrent que cette plante ne contient ni les produits nitrés toxiques, ni la swainsonine, et ses teneurs en sélénium sont très faibles. Les intoxications par *Astragalus lusitanicus* sont très fréquentes, chez les petits ruminants (Alaoui, 1981). Les chevreaux et agneaux jeunes de moins d'un an sont plus sensibles que les adultes (El Hamidi et Leipold, 1989 ; Abdennebi et al., 1998). De point de vue clinique, les animaux intoxiqués développent deux formes d'intoxication selon l'âge de l'animal et la quantité de la plante ingérée :

- la forme aiguë se manifeste surtout chez des animaux jeunes et elle est dominée par des troubles nerveux violents qui se caractérisent par des phases d'excitation alternées par des phases de dépression. Les animaux meurent souvent dans les quelques heures qui suivent l'apparition des signes cliniques (Abdennebi et al., 1998) ;
- la forme chronique s'observe surtout chez les animaux relativement âgés et se traduit par une émaciation progressive, un poil piqué et parfois par une paralysie des membres avec une fente musculaire (Alaoui, 1981). La durée d'évolution de la maladie varie d'une dizaine de jours à quelques semaines (Debbab, 1988). A défaut de la connaissance du principe toxique de la plante, le traitement spécifique des animaux intoxiqués n'est pas encore disponible. Des traitements symptomatiques à base de vitamines du groupe B ou de tranquillisants ont été essayés sans résultat bénéfique. C'est pourquoi la prévention, qui consiste à écarter les jeunes des zones où la plante est abondante, est d'une importance capitale.

1.4. *Calotropis procera* (Asclepiadaceae)

Calotropis procera ou *Asclepias procera*, connue sous le nom de Pomme de Sodome ou arbre à soie du Sénégal, est désignée au Maroc par Krank, Tourza ou Ouhechar. La plante toxique de Tourza est très connue des éleveurs qui évitent les pâturages où elle est abondante. Les intoxications qu'elle provoque sont plus fréquentes surtout chez les ovins qui ingèrent les feuilles tombées sur le sol (Alaoui, 1981). La plante est très riche en latex contenant certains alcaloïdes cardiotoniques comme la calotropine, la calotoxine, la calactine et l'uscharidine.



En outre, la fraction résinique contient un principe éméto-cathartique, la mudarine. Les animaux intoxiqués présentent des troubles digestifs graves, souvent fatals. L'intoxication chronique est également possible. Elle se traduit principalement par une perte de l'appétit, diarrhée, dyspnée, alopecie et atteinte de l'état général. L'autopsie des animaux atteints d'une intoxication chronique montre la nécrose des cellules hépatiques, des lésions d'entérite catarrhale, une hémosidérose splénique, une congestion et un œdème pulmonaire, des hémorragies cardiaques et des lésions de dégénérescence ou de nécrose des cellules des tubules urinaires. En l'absence d'antidote spécifique, le traitement est uniquement symptomatique. Il vise à éliminer le toxique du tube digestif et à soutenir les grandes fonctions, notamment les fonctions cardiaque et respiratoire.

1.5. *Cistus spp* (Cistaceae)

Au Maroc, au moins trois espèces de cistes ont été signalées toxiques pour les animaux domestiques dont les ovins. Il s'agit de *Cistus ladaniferus*, *Cistus crispus* et *Cistus salviifolius*. Les cistes prennent plusieurs appellations, dont les plus populaires sont : Chtabba ghzala, Touzzala et Irgel pour *Cistus salviifolius* (Boulos, 1983 ; Bertrand, 1991) et Did derba pour *Cistus ladaniferus* (El Hajji, 1995). Ces plantes poussent dans les forêts claires et les



Photo 5. *Cistus salviifolius* L. (Cistaceae)

broussailles de la plaine et des basses montagnes en terrains non calcaires. La toxicité des cistes se manifeste surtout au stade de floraison ; les jeunes caprins et ovins en sont les plus affectés (El Hajji, 1995). De nombreuses substances ont été extraites des cistes (flavonoïdes, terpènes, stérols, essences à odeur camphrée, etc.), mais le composé responsable de leur toxicité n'est pas encore identifié. Les symptômes observés chez les animaux ayant consommé les cistes sont surtout d'ordre nerveux et digestif. Au début, l'animal se déplace difficilement, présente une faiblesse générale et des lésions d'amaurose. Les troubles digestifs sont d'apparition tardive avec surtout des coliques et des diarrhées. Des avortements ont été également rapportés chez les femelles gestantes (Alaoui, 1981).

1.6. *Citrullus colocynthis* (Cucurbitaceae)



Photo 6. *Citrullus colocynthis*

Citrullus colocynthis ou *Coloquinthis vulgaris* est connue au Maroc sous le nom de L'Handal. Elle pousse dans le sable du littoral, dans les steppes et les terrains pierreux et arides. C'est une plante vivace, à tige couchée ou grimpante, à petites fleurs jaunes et à fruit sphérique marbré de la grosseur d'une orange. Toutes les parties de la plante sont toxiques, notamment les feuilles et le fruit. Le principe toxique est identifié à la colocynthine qui est en réalité un mélange de glycosides ; ces derniers par hydrolyse enzymatique, libèrent des substances à action purgative violente (Bezanger et al., 1986). Les

intoxications par la coloquinte sont très rares à cause de son goût très amer. Néanmoins, elles peuvent survenir accidentellement dans certaines circonstances. Ainsi, en cas d'ingestion de la plante, les animaux développent une diarrhée très fluide, de la diurèse et, si la quantité absorbée est importante, il y a apparition de convulsions tétaniformes et de troubles hématologiques et d'insuffisance rénale (El Hajji, 1995). Le traitement spécifique des animaux intoxiqués est inexistant. Toutefois, on peut administrer des boissons émoullientes, du charbon et des toniques généraux (Jean-Blain et Grisvar, 1973).

1.7. *Ferula communis* (Apiaceae)

Ferula communis est une ombellifère très répandue dans les régions méditerranéennes. Au Nord du Maroc, la plante est connue sous le nom de El besbas lahrami, tandis que dans les autres régions, elle porte les noms de Kelkh, Lbasbas Ihram, ou Boubal (Cauwet-Marc, 1981 ; Infante, 1965). En français on l'appelle la grande fêrule, la fêrule commune ou le faux fenouil. Au Maroc, deux variétés de *Ferula communis* sont rencontrées : la variété *brevifolia* (sur la côte atlantique) et la variété *genuina* (à



Photo 7. *Ferula communis* (Apiaceae)

l'intérieur du pays) (Lamnaouer, 1987). Cette dernière variété sert à extraire une gomme résine appelée Fessoukh. C'est une espèce qui peut atteindre 2,5 m de hauteur. La tige est épaisse et finement striée, les feuilles sont réunies en touffe et présentent une grande gaine

membraneuse. Les fleurs sont jaunes, le fruit est oval et la floraison se fait de mars à avril (Lamnaouer, 1987).

L'Homme et la plupart des espèces domestiques sont sensibles à l'intoxication par la férule avec des variations individuelles de sensibilité. La plante est toxique à tous les stades végétatifs. En outre, toutes les parties de la plante se sont révélées toxiques (Lamnaouer et al., 1990)

Différents travaux (Lamnaouer et al., 1987; 1991a, b, c) ont abouti à l'isolement de dérivés de la 4-hydroxycoumarine: le féruléol, le 20-hydroxyféruléol et le (féruléoloxo-20)-13 féruléol. Tous ces composés produits sont dotés d'activité anticoagulante par inhibition de la synthèse des facteurs vitamine K dépendants (Lamnaouer et al., 1987 ; 1990)

Les symptômes de l'intoxication chez le mouton peuvent être résumés comme suit : Le début est brusque ; l'animal perd subitement l'appétit et présente de l'épistaxis. L'urine et la diarrhée sont parfois hémorragiques. L'animal est d'abord triste, sans douleur apparente, puis la torpeur augmente. La respiration s'accélère, le pouls devient faible et rapide, l'anémie s'installe, la dyspnée augmente, l'animal tombe sur le sol, se débat pendant quelques minutes et la mort survient par asphyxie.

A l'autopsie, on note la présence de suffusions sanguines sous-cutanées plus ou moins nombreuses et étendues, et pouvant aller de la simple tache jusqu'à l'extravasation productrice d'hématomes. La carcasse présente un état général de forte anémie et d'hydrohémie, le sang est fluide, dilué et peu coagulable.

Les études histopathologiques montrent que les muscles squelettiques, le myocarde, les reins, la rate et le cerveau présentent des lésions hémorragiques (Lamnaouer et Bekkaoui, 1993). L'intervention rapide par injection de la vitamine K₁, par voie intramusculaire, aux doses de 2 ou 4 mg/kg PV, donne de très bons résultats chez les ovins intoxiqués. Si nécessaire, l'injection de la vitamine K₁ peut être répétée 10 à 12 heures plus tard (Himer, 1994). Les échecs éventuels de cette thérapeutique peuvent se produire si l'animal perd beaucoup de sang et souffre d'une hypovolémie grave qui doit être corrigée par une transfusion sanguine.

1.8. *Hypericum spp* (Gutiferae)



Photo 8. *Hypericum perforatum*Photo 9. *Hypericum crispum*

Hypericum perforatum (Photo 8) ou millepertuis, est connue sous les noms vernaculaires de Berselouna ou Bersemon, alors que *Hypericum crispum* est appelée L'Hamra. Les moutons s'intoxiquent par ces plantes soit par l'ingestion directe ou par la consommation d'un foin contaminé. Les Hypericums contiennent l'hypéricine, une substance photosensibilisante, dont l'action toxique se manifeste sous l'effet des rayons solaires (Alaoui, 1981).

Les animaux intoxiqués présentent de l'érythème, des démangeaisons et une tuméfaction de la face, des oreilles et de toutes les parties dépourvues de laine et poils dépigmentées. Des troubles nerveux et des convulsions peuvent être observés chez les animaux gravement atteints et la mort peut survenir chez des animaux épuisés. Le traitement de l'intoxication consiste en l'administration d'antihistaminiques et d'anti-inflammatoires. En outre, il faudra mettre les animaux à l'ombre pendant plusieurs jours jusqu'à l'élimination complète de l'agent photosensibilisant. Le traitement local consiste à nettoyer les plaies et à appliquer une pommade à base d'antibiotique et / ou d'inflammatoires.

1.9. *Lathyrus spp* (Fabaceae)

Photo 10. *Lathyrus spp* (Fabaceae)

Parmi les nombreuses espèces du genre *Lathyrus* décrites au Maghreb, quelques espèces, sous-espèces et variétés sont reconnues toxiques pour l'homme et les animaux. Il s'agit de *Lathyrus aphaca* (H'mam el bourj), *Lathyrus clymenum* (Bouferioua), *Lathyrus cicera* (Jelban bou qroun, Bouzghiba, Tibaouchin), *Lathyrus ochrus* (Jelbant lakhla, Jelbant el hanch), *Lathyrus odoratus* (cultivée et parfois subspontanée) et *Lathyrus sativus* (Alilban, Adjilban, Akerouf) (Nahi, 1997). Chez les animaux, la toxicité de

ces légumineuses augmente après la floraison, au moment de la formation des graines. L'intoxication dépend aussi de la proportion de gesses lathyrogènes dans le régime alimentaire. Un régime contenant 75 % de *L. sylvestris* au stade grenaison est mortel chez les brebis en 48 heures. L'adaptation des animaux à l'ingestion progressive des graines de *L. sylvestris* est possible et permet leur protection. Les principes toxiques de *Lathyrus spp.* sont responsables de deux syndromes appelés neurolathyrisme et ostéolathyrisme.

Le neurolathyrisme se manifeste, au début, par une démarche raide et incertaine, suivie de paralysie et de décubitus. L'amaigrissement est rapide et la mort survient dans le marasme après 3 à 4 jours dans le cas aigu et après 8 à 15 jours dans les formes ordinaires (Alaoui,

1981). L'ostéolathyrisme est caractérisé par un manque de cohésion entre la matrice du cartilage et les plaques épiphysaires, siège de l'élongation des os. Les insertions osseuses se déforment, les tendons et les ligaments sont disjoints, ce qui conduit à la déformation du squelette (Jean-Blain et Grisvar, 1973). L'hydrothérapie, la vitamine E/Sélénium, le calcium et l'antibiothérapie peuvent être recommandés pour le traitement de cette intoxication. Il faut supprimer entièrement les gesses mûres et leurs graines de l'alimentation des animaux. Il faut aussi retirer rapidement la source d'intoxication et alimenter les animaux par un foin de bonne qualité. Ceci est suffisant pour voir l'état des animaux s'améliorer au bout de quelques jours, et après deux semaines, en général, ils sont guéris. L'alimentation à base d'un fourrage contenant des espèces de *Lathyrus spp.* comme plante cultivée ou comme mauvaise herbe doit se faire progressivement et sous surveillance afin d'adapter la flore du rumen à la dégradation des substances lathyrogènes.

1.10. *Lupinus angustifolius* (Fabaceae)

Il existe une centaine d'espèces de lupin à travers le monde. Celles rencontrées au Maroc sont nombreuses, mais les plus connues sont *Lupinus angustifolius* (Jelbanat lakhla), *Lupinus hirsutus*, *Lupinus luteus*, *Lupinus pilosus* et *Lupinus albus* (Alaoui, 1981). Les lupins poussent dans les régions tempérées et chaudes, dans les champs, les lieux sablonneux des plaines et des basses montagnes. Ce sont des légumineuses qui se développent bien sur les terrains



Photo 11. *Lupinus angustifolius* (Fabaceae)

sableux et ont la possibilité de fixer l'azote de l'air et d'absorber au maximum le phosphore du sol. La graine du lupin est la graine la plus riche en protéines ; certaines variétés cultivées en renferment jusqu'à 40 %. Ceci fait du lupin un excellent engrais vert et un aliment très nutritif pour le bétail ; mais son emploi dans l'alimentation du bétail est limité par sa toxicité. *Lupinus angustifolius* est riche en alcaloïdes contenus dans toutes les parties de la plante surtout les graines. Les principaux alcaloïdes sont L et D lupanines et l'hydroxylupanine (Jean-Blain et Grisvar, 1973). Les animaux intoxiqués présentent des symptômes nerveux et digestifs. Au début, l'animal montre de l'inappétence et un état de somnolence, avec des oreilles tombantes ; parfois, on observe de l'hyperexcitabilité et l'animal court dans tous les sens sans éviter les obstacles. Brusquement, l'animal se calme. Ces phénomènes peuvent se répéter à des intervalles variables. On observe, également, un ictère caractéristique visible au

niveau des muqueuses conjonctivales. Les animaux peuvent présenter aussi une photosensibilisation et de l'hyperthermie (Gardiner, 1967). Le traitement des individus malades est uniquement symptomatique et se base sur l'emploi des hépatoprotecteurs. Il faut signaler que le traitement anthelminthique à base de phénothiazine aggrave l'intoxication chez les animaux pâturant le lupin (Sader, 1994).

1.11. *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae)



Photo 12. *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae)

C'est une plante rencontrée dans tout le bassin méditerranéen. Au Maroc, elle est connue par El Harraygua a Ratba. Elle pousse en abondance dans les lieux incultes humides, les friches, les décombres et aux bords des chemins. C'est une plante annuelle, herbacée à tige dressée. Les feuilles sont opposées, ovales et dentées. La floraison s'effectue d'octobre à juin (El Hajji, 1995).

A l'état vert, *Mercurialis annua* est peu appréciée, d'où la rareté des intoxications.

Cependant, lors d'une sécheresse ou

suite à l'épandage d'herbicides, les animaux peuvent ingérer la plante. De plus, *Mercurialis annua* contamine souvent le maïs fourrager (Fournel, 1983). La toxicité de la plante varie beaucoup selon l'espèce animale, mais il semble que les caprins soient les plus sensibles, suivis des ovins, puis des bovins. En cas d'intoxication, les symptômes observés sont essentiellement digestifs et urinaires. Les animaux deviennent progressivement apathiques. Par la suite, la conjonctive devient sub-ictérique, la météorisation se développe et l'animal élimine de fèces diarrhéiques. Les troubles urinaires se caractérisent par une oligurie, avec miction douloureuse, puis albuminurie et hématurie (Sader, 1994). Le traitement de l'intoxication est uniquement symptomatique. On administre des purgatifs, des toniques cardiaques, des hépatoprotecteurs et des vitamines C et B1.

1.12. *Ononis pseudoserotina* (Fabaceae)

C'est une plante connue au Maroc par le nom berbère « l'Hanna Icharouane » et qui est très répandue dans le Moyen Atlas, surtout à Azrou, Khénifra, Ain Leuh, Elhajeb, Ifrane, Imouzzar et Timahdit. Elle est très redoutée par les éleveurs. Le principe toxique de la plante est inconnu. Sa toxicité coïnciderait avec le stade floraison (juin à août). Seuls les ovins sont atteints, particulièrement les jeunes et les animaux en état d'embonpoint. Les animaux affectés présentent une diminution de l'appétit et un amaigrissement progressif.



Photo 13. *Ononis pseudoserotina* (Fabaceae)

L'animal traîne derrière le troupeau, présente une météorisation, une diarrhée verdâtre et fétide, avec des muqueuses conjonctivales ictériques. A l'autopsie, la carcasse est ictérique, maigre, et le sang est incoagulable.

1.13. *Oxalis cernua* (Oxalidaceae)



Photo 14. *Oxalis cernua*

C'est une plante herbacée ayant des feuilles composées, trifoliées et des fleurs de couleur jaune vif. Elle est communément appelée « *Homida* » en raison de son goût acide (El Hajji, 1995). Après une période estivale sèche, les pluies d'automne favorisent le développement des mauvaises herbes dont l'oxalis, espèce peu exigeante.

Les intoxications par *Oxalis spp.* sont relativement fréquentes dans les régions méditerranéennes et surviennent surtout à la fin de l'automne et pendant l'hiver (Rekhis, 1994). La plante est très riche en acide oxalique qui forme rapidement des sels insolubles (oxalates) avec le calcium et le

magnésium sanguin. Ces oxalates sont des poisons systémiques et des corrosifs pour les reins. De plus, les oxalates inhibent la motricité du rumen, ce qui engendre une météorisation. L'ingestion de quantités importantes d'oxalis entraîne une hypocalcémie sévère, une dépression du système nerveux central et la mort survient par un collapsus cardiovasculaire. Dans les cas chroniques, l'hypocalcémie est compliquée par une urolithiase et une élévation de l'urémie (Frikha, 1980). Le traitement des animaux intoxiqués consiste en l'injection

intraveineuse de borogluconate de calcium. Ce traitement est amélioré par l'addition de bicarbonate de calcium dans l'alimentation des animaux (Rekhis, 1994).

1.14. *Phalaris minor* var. *heamatites* (Poaceae)

Cette plante est désignée au sud du Maroc par des appellations locales de « Senbout el far » ou de « Demiya ». Cette graminée est l'une des plantes les plus redoutées par les éleveurs dans les régions où elle est abondante (Sequia el Hamra) (Bellakhdar, 1978). La toxicité est maximale au printemps lorsque les tiges renferment un suc de couleur rougeâtre, d'où l'appellation « *Demiya* » donnée à cette plante. Tous les animaux herbivores sont sensibles à l'intoxication, mais les jeunes sont beaucoup plus affectés que les adultes. Les



Photo 15. *Phalaris minor* var. *heamatites* (Poaceae)

intoxications apparaissent généralement après une exposition continue à la plante toxique. Les alcaloïdes actifs isolés de la plante sont la 5 méthoxydiméthyltryptamine (le plus toxique), la gramine et la lholdénine (Bourke et al., 1988). L'intoxication aiguë par « *Demiya* » se manifeste par des troubles neurologiques persistants (hyperexcitabilité), l'incoordination motrice, raideur, balancement de la tête, suivis de décubitus, nystagmus et des convulsions tétanisantes (Nicholson et Olcott, 1989 ; Sader, 1994). L'intoxication chronique se manifeste par la déformation du corps, avec un dysfonctionnement des articulations des membres. Les animaux ayant échappé à la mort présentent des séquelles permanentes durant le reste de leur vie. Il n'existe pas à cette intoxication. Il faut éviter le pâturage dans les parcours où cette plante est abondante.

1.15. *Sinapis arvensis* L. (Crucifère)

Cette plante est appelée en arabe « Chariate », en français moutarde des champs, moutarde sauvage ou moutarde bâtarde. Les graines de *Sinapis arvensis* renferment le sinigraside, un glucoside qui s'hydrolyse en isothiocyanate d'allyle (Jean-Blain et Grisvar, 1973). La plante n'est toxique qu'après la floraison ; et les espèces les plus touchées sont les ovins et les bovins (Sader, 1994).



Les symptômes de l'intoxication sont essentiellement digestifs avec des météorisations fréquentes et des diarrhées. Dans les formes graves, on peut assister à des symptômes respiratoires, caractérisés par une dyspnée, un jetage spumeux abondant et quelquefois une toux quinteuse (Jean-Blain et Grisvar, 1973). Le traitement se base sur des analeptiques respiratoires et cardiaques (gluconate de calcium, caféine). On recommande, également, la pratique de saignée précoce, ce qui permet une régression notable et immédiate des troubles respiratoires (El Azzaoui, 1984).

1.16. *Sorghum spp* (Poaceae)



Photo 17. *Sorghum halepensis* (Gramineae)



Photo 18. *Sorghum vulgaris*

Le genre *Sorghum* regroupe plusieurs espèces cultivées et sauvages. Parmi celles-ci, *S. sudanense* ou sudangrass, une espèce sélectionnée comme plante fourragère, *S. vulgaris*, Sorgho à balais ou sorgho grain (Dra el Bdaida, Aababou) et *S. halepense* qui pousse à l'état sauvage comme mauvaise herbe des cultures (Koussiba, Doukhnia, Tanala). Le principe toxique des sorghos est un glycoside cyanogénétique, la dhurrine, qui s'hydrolyse en glucose et en acide cyanhydrique. Chez les ruminants, cette hydrolyse se fait par les glycosidases de la flore du rumen. L'HCN libéré est rapidement absorbé et les ions CN⁻ forment un complexe inactif avec les cytochromes oxydases, ce qui inhibe la respiration cellulaire (Sader, 1994).

L'intoxication par le sorgho s'exprime par trois formes cliniques. La forme suraiguë survient après ingestion de grandes quantités d'herbe jeune de sorgho. C'est une forme à évolution foudroyante et la mort survient rapidement par asphyxie. La forme aiguë s'observe si l'animal ingère des quantités relativement moins importantes de la plante ou si la plante contient moins de toxique ou encore si l'hydrolyse des hétérosides cyanogénétiques se fait plus lentement. Dans ce cas, les animaux présentent de la météorisation, tremblements, convulsions, dyspnée

et la mort s'en suit. Enfin, la forme chronique se caractérise par des symptômes moins prononcés et qui évoluent généralement vers une amélioration progressive de l'état des animaux (El Hajji, 1995).

Le traitement consiste à administrer simultanément par voie intraveineuse, aux ovins intoxiqués, une solution de nitrite de sodium à 10% à la dose de 22 mg/ kg de P.V. et une solution de thiosulfate de sodium à 10 %, à la dose de 25 à 50 mg/kg de P.V. Ce traitement est très efficace s'il est appliqué dans les 30 à 90 minutes qui suivent l'intoxication (Sader, 1994 ; El Mellouli, 2001).

1.17. *Thapsia villosa* (Apiaceae)

C'est une plante qui cause de nombreux troubles dans les régions du Moyen Atlas. Elle est connue sous le nom de « *Takkount* » (Bertrand, 1991). Les intoxications sont fréquemment signalées chez les ovins et les caprins. La période pendant laquelle la plante est toxique s'étend de mai à juillet, ce qui correspond à la période de grenaison et maturation de la plante. Le principe toxique et la toxicité de cette plante ne sont pas encore étudiés (El Azzaoui, 1984).



Photo 19. *Thapsia villosa* (Apiaceae)

Les ovins intoxiqués montrent une diminution de l'appétit, une polydipsie avec constipation et météorisation ; parfois on observe des manifestations nerveuses (El Mellouli, 2001). L'autopsie montre la présence d'une gastro-entérite et un contenu stomacal très solide. Le diagnostic est, cependant, difficile sur les plans clinique et nécropsique. Le traitement est uniquement symptomatique (El Azzaoui, 1984).

2. Conclusions et recommandations

A travers ces quelques exemples de plantes vénéneuses pour les ovins, il ressort que les intoxications d'origine végétale sont de nature très diverse et peuvent se produire à n'importe quelle saison, dans des conditions particulières et de façon imprévisible. Ces troubles se manifestent sous différentes formes cliniques, ce qui pose le problème de diagnostic

différentiel avec d'autres pathologies. Le traitement spécifique des intoxications est, dans la plupart des cas, inexistant du fait de l'ignorance du ou des principe(s) actif(s) des plantes en question.

Ainsi, la lutte contre les intoxications végétales passe, avant tout, par la prévention de l'empoisonnement des animaux, car les intoxications provoquées par certaines plantes peuvent être mortelles ou demandent une thérapeutique symptomatique généralement onéreuse pour l'éleveur. Parmi les mesures à prendre, on peut citer :

- Identifier les espèces toxiques rencontrées dans les pâturages. Il faut se rappeler, en outre, que la toxicité d'une plante peut varier en fonction du stade de son développement, de la partie de la plante, de sa variété (génétique), de la saison ... ;
- Identifier, parmi les mauvaises herbes des champs cultivés, les espèces potentiellement toxiques, leur abondance, etc., avant de les distribuer aux animaux ou avant l'introduction des animaux après la récolte;
- Eviter le surpâturage du fait qu'il favorise le développement de certaines espèces peu appréciées et toxiques à la place des espèces alimentaires, et qu'il contribue à l'ingestion des plantes normalement dédaignées;
- En cas de pénurie alimentaire, éviter que les animaux soient carencés. La supplémentation doit être la règle et doit comporter, en particulier, des éléments minéraux et d'autres nutriments selon les besoins;
- Eviter le pâturage dans les parcours ou dans les champs où les plantes toxiques sont abondantes. Dans certaines situations (plantes riches en oxalates, en nitrates, ...), il est, cependant, possible d'introduire les animaux progressivement afin de leur permettre d'ajuster leurs mécanismes de résistance;
- Faire attention aux animaux nouvellement introduits dans un pâturage qui leur est étranger. Ces animaux sont plus sensibles à l'intoxication par les plantes de ce pâturage que les animaux élevés dans ce milieu. Ceci est aussi valable pour les jeunes et les animaux de races améliorées;
- Dès l'apparition des premiers cas d'intoxication, poser un diagnostic précis le plus rapidement possible, afin de prendre les mesures appropriées et soustraire les animaux des zones fortement infestées;
- Réduire les populations de plantes toxiques par des moyens mécaniques (arrachage manuel, labour, etc.), chimiques (herbicides sélectifs) ou d'autres méthodes de lutte.
- Programmer une prophylaxie adéquate contre les maladies parasitaires, nutritionnelles et autres.
- Mener des recherches pour déterminer les principes toxiques et leur mode d'action.

Références bibliographiques

- Abdennebi E.H., El Ouazzani N. et Lamnaouer D. 1998. Clinical and analytical studies of sheep with various preparations of *Astragalus lusitanicus*. Vet. Hum. Toxicol., 40: 327-331.
- Abdennebi E.H. et Lamnaouer D. 1999. Investigations on the toxic principle of *Astragalus lusitanicus* Lam. Actes Inst. Agron. Vét. (Maroc), 19:205-210.
- Alaoui J. 1981. Contribution à l'étude des principales plantes toxiques chez les animaux domestiques au Maroc. Thèse de Doct. Vét. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Bellakhdar J. 1978. Médecine traditionnelle et toxicologique ouest saharienne. Edition Technique Nord Africaine, Rabat.
- Bertrand P.Y. 1991. Les noms des plantes au Maroc. Actes Edition, IAV Hassan II, Rabat.
- Bezanger L.B., Pinkas M. et Torck M. 1986. Plantes médicinales des régions tempérées. Edition Maloine, Paris, France.
- Boulos L. 1983. Medicinal plants of North Africa. Edition Reference Publication Inc., Michigan, USA.
- Bourke C.A., Carrigan M.J. et Dixon R.J. 1988. Experimental evidence that tryptane alkaloids do not cause phalaris sudden death syndrom in sheep. Aus. Vet. J., 65:218-220.
- Cauwet-Marc A.M. 1981. Le genre *Ferula* sur le pourtour méditerranéen. Sciences, 2 : 77-87.
- Debbab M. 1988. Contribution à l'étude de l'intoxication par *Astragalus lusitanicus* chez le mouton au Maroc. Thèse Doct. Vét. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- El Azzaoui L. 1984. Contribution à l'étude des principales plantes toxiques chez les animaux domestiques dans le Moyen Atlas. Thèse Doc. Vét. IAV, Rabat.
- El Hajji S. 1995. Contribution à l'étude des plantes toxiques et médicinales dans les régions nord du Maroc (province de Tanger, Tétouan et Chefchaouen). Thèse Doct. Vét. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- El Hamidi M. et Leipold, H.W. 1989. Poisoning of sheep by *Astragalus lusitanicus* in Morocco: Field and experimental studies. J. Vet. Med. (A), 36:115-121.
- El Mellouli F. 2001. Contribution à l'étude des plantes médicinales, toxiques et pastorales de la région d'El Heri (Province de Khénifra). Thèse Doct. Vét. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Fournel J. 1983. Principales intoxications en France : Bilan d'activité du Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires (1980-1982). Thèse Doct. Vét. Lyon, France.
- Frikha M. 1980. Toxicologie des oxalates: Contribution à l'étude de l'intoxication par l'oxalis chez les ruminants en Tunisie. Thèse Vét. Sidi Thabet, Tunisie.
- Gardiner M.R. 1967. Lupinosis. Adv. Vet. Sci., 11 : 136-138

- Himer H. 1994. Essais thérapeutiques à base de la vitamine K1 et d'infusions plasmatiques chez les ovins intoxiqués expérimentalement par la plante *Ferula communis* var *Brevifolia*. Thèse Doct Vét. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Infante M.F. 1965. Intoxication par *Ferula communis*. Archivos de Zootecnica , 53 : 25-45.
- Jean-Blain C. et Grisvar, S.M. 1973. Plantes vénéneuses : leur toxicologie. Edition Maison Rustique, Paris, France.
- Lamnaouer D., Bodo B., Martin M.T. et Molho D. 1987. Ferulenol and 20-hydroxyferulenol, toxic coumarins from *Ferula communis* var. *genuina*. Phytochemistry , 26: 1613.
- Lamnaouer D., Omari M., Mounir A. et El Alouani M. 1990. Activité anti-coagulante de *F. communis* L. chez le monton. Maghreb Vét., 5 (21): 5-10.
- Lamnaouer D., Fraïgui O., Martin M.T. et Bodo B. 1991a. Structure of isoferprenin, a 4-hydroxycoumarin derivative from *Ferula communis* var. *genuina*. J. Natural Products, 54 (2): 576-578.
- Lamnaouer D., Fraïgui O., Martin M.T. et Bodo B. 1991b. Structure of ferulenol derivatives from *F. communis* var. *genuina*. Phytochemistry, 30: 2383-2386.
- Lamnaouer D., Fraïgui O. et Abadome F. 1991c. Toxicité et activité anticoagulante de quelques constituants de *Ferula communis* chez le rat. Al Birouniya Rev. Mar. Pharm., 7: 135-141.
- Lamnaouer D. et Bekkaoui A. 1993. Traitement de l'intoxication par *Ferula Communis* L. chez le mouton par la vitamine K₁. 4^e Congrès National Vétérinaire, 12-13 février, Ifrane
- Lamnaouer D. 1987. *Ferula communis* L.: Recherches sur la toxicologie et la composition chimique des taxons Marocains. Thèse de Doctorat ès-Sciences Agronomiques, IAV Hassan II, Rabat.
- Nahi H. 1997. Contribution à l'étude de l'intoxication par les genres *Solanum*, *thesium* et *lathyrus*. Thèse Doct. Vét. IAV. Hassan II, Rabat.
- Nicholson S.S. et Olcott B.M. 1989. Delayed Phalaris grass toxicosis in sheep and cattle. J. Am. Vet. Med. Assoc., 195: 345-346.
- Rekhis J. 1994. The poisonous plants *Oxalis cernua*. Vet. Hum. Toxicol., 36 : 36-38.
- Sader R. 1994. Contribution à l'étude des plantes toxiques dans le Maroc oriental. Thèse de Doct Vét. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Tarazona J.V. et Sanz F. 1987. Aliphatic nitro compounds in *Astragalus lusitanicus* Lam. Vet. Hum. Toxicol., 29 :437-439.

PARTIE IV

PERSPECTIVES



B. Boulanouar¹ et R. Paquay²

¹ Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Productions Animales

² Facultés universitaires Notre-Dame de la paix, Namur, Belgique

<p>1. Etat de l'élevage ovin au Maroc</p> <p>1.1. Demande en viande ovine</p> <p>1.2. Contexte général de la production</p> <p>1.3. Contexte alimentaire</p> <p>1.4. Contexte socio-économique et politique de la production</p> <p>1.5. Compétitivité de la production ovine</p> <p>2. Perspectives de l'élevage ovin au Maroc</p> <p>2.1. Quelle place pour les ovins à côté des autres ruminants ?</p> <p>2.2. Développement de nouvelles niches de production</p>	<p>2.3. Quelle opportunité pour une intensification de la production ovine?</p> <p>2.4. Lutte contre la sécheresse et sauvegarde du cheptel</p> <p>2.5. Quels effets des accords de libre échange ?</p> <p>2.6. Quel rôle pour les institutions de recherche et de développement?</p> <p>2.7. Quel rôle pour la formation supérieure ?</p> <p>2.8. Quel rôle pour l'information et l'encadrement ?</p> <p>3. Conclusions</p> <p>4. Références bibliographiques</p>
---	--

Arrivé au terme de cet ouvrage, le lecteur a pu se rendre compte de la richesse et de la diversité de l'élevage du mouton au Maroc. Les acteurs en sont multiples: éleveurs, autorités publiques, associations publiques et privées, structures de commercialisation, centres et laboratoires de recherche. En parcourant les différents chapitres et en prenant connaissance des multiples références bibliographiques, le lecteur aura constaté le grand nombre de rapports, publications et ouvrages consacrés à l'élevage ovin au Maroc depuis quelques dizaines d'années. Il aura pu constater l'effort considérable qu'ont réalisé les instituts de recherche et d'enseignement spécialisés et les universités, les autorités publiques et les associations professionnelles pour comprendre et promouvoir cet élevage. L'Institut National de la Recherche Agronomique a, principalement dans le cadre du Programme Viandes Rouges et en collaboration avec d'autres structures du pays mais aussi de divers autres pays, mené un vaste programme de recherches dont les résultats sont synthétisés dans le présent ouvrage.

A partir des connaissances ainsi accumulées, il est possible de dégager les perspectives de l'élevage ovin au Maroc. C'est le but de ce dernier chapitre. Pour y arriver, il est utile de commencer par résumer sur base des chapitres constituant cet ouvrage, la demande en viande ovine et l'état actuel de l'élevage.

1. Etat de l'élevage ovin au Maroc

1.1. Demande en viande ovine

Les planificateurs du Ministère de l'Agriculture ont estimé la demande future en viande ovine en intégrant l'évolution tendancielle observée lors des 25 dernières années, l'amélioration des revenus par l'accroissement du produit intérieur brut, la transformation progressive du comportement alimentaire et les besoins nutritionnels (MARA – DE, 1992). Dans cette demande de plus en plus grande, l'ovin n'est et ne sera pas l'unique pourvoyeur de la protéine animale. En effet, en plus des bovins et caprins (fournisseurs classiques des viandes rouges), le poisson et la volaille participent par une grande part au panier des marocains.

De prime abord, on peut supposer que la part de la viande ovine dans cette demande ne diminuera pas, ne serait-ce qu'au vu du rôle culturel que représente le mouton chez les marocains (50% de la production ovine annuelle est abattue en un jour) (INRA-ICARDA-FEMISE, 2004). Néanmoins, les sondages sur les modèles de consommation, notamment urbains, montrent que la viande ovine telle que produite dans le passé, risque de ne plus avoir beaucoup de place dans l'assiette quotidienne future. Pour cause, la mauvaise image, à tort ou à raison, concernant les problèmes de santé associés à la consommation de cette viande. Pour s'adapter à ces nouvelles appréciations des consommateurs, il est clair que la génétique et les modes de production doivent évoluer. La grande biodiversité des races ovines marocaines leur confère une plasticité en matière de conduite dans différents écosystèmes en pure ou en croisement avec d'autres races étrangères afin de répondre à cette nouvelle demande.

Ne pas réagir à cette nouvelle demande ferait probablement perdre à l'ovin sa part de marché en faveur d'autres types de viandes (avicole, bovine, caprine) en milieu urbain. Ceci dit, il serait important de savoir quels seraient les surcoûts associés aux changements des modes de production pour suivre cette demande et s'il y aura une demande solvable après ces changements des modes de production.

On pourrait aussi penser qu'une inertie des modes de production ovine face à de nouvelles demandes en viande pourrait à terme confiner la consommation de la viande ovine au milieu rural et aux milieux socio-économiques en difficultés. Ceci dit, toute nouvelle conduite de production future devrait se faire en maîtrisant les coûts pour que l'ovin garde une place au sein de la consommation des viandes rouges.

1.2. Contexte général de la production

Une analyse globale des systèmes de production ovins permet de dégager quelques faits marquants :

- bien que l'élevage ovin au Maroc soit caractérisé comme essentiellement extensif, il est difficile de connaître la part des différents systèmes de production dans l'approvisionnement du marché national en viande ovine. La mobilité des animaux entre régions associée à l'intégration des différents segments depuis l'activité naisseur jusqu'à l'embouche rend ces estimations difficiles ;
- les échanges alimentaires entre les différentes régions du Maroc dénotent une interdépendance entre les différents agro-écosystèmes en matière d'alimentation animale et remet ainsi en cause la spécificité des systèmes de production identifiés. A ce titre, le cas des parcours steppiques qui reçoivent d'importantes quantités de grains, notamment d'orge provenant des autres régions agricoles ou de l'étranger est édifiant;
- bien que la contribution du parcours varie d'une région à l'autre et d'une année à l'autre en raison des conditions édapho-climatiques, la tendance générale est la réduction de la part du parcours dans l'alimentation du cheptel et la dégradation des ressources pastorales. C'est ainsi que dans les systèmes agro-pastoraux on assiste à une contribution croissante des produits et sous-produits issus de l'espace agricole de l'exploitation ainsi que de ceux acquis sur le marché. Avec cette intensification alimentaire des systèmes, considérés jadis comme extensifs ou semi extensifs, les conduites des troupeaux, les performances technico-économiques et les conditions de durabilité de l'élevage ovin seront profondément changées;
- les performances technico-économiques sont difficiles à cerner pour les différents systèmes. Des adaptations méthodologiques spécifiques doivent être étudiées pour chacune des conditions de production afin de pouvoir dégager leurs référentiels technico- économiques ;
- de part leurs contextes biophysique, socio-économique et institutionnel contrastés, les systèmes de production offrent différentes opportunités aux innovations techniques. On pourrait également penser que la réaction aux changements économiques aux niveaux national et international diffèreraient d'un système à l'autre.

Bien que la notion de petit, moyen et grand producteur, varie d'un système de production à l'autre (par référence aux élevages sur terrains privés et à ceux ayant accès aux terrains collectifs), on retrouvera à travers tous les systèmes de production cette typologie. Cependant la majorité des exploitations est de petite taille, en situation vulnérable de part cette taille, la situation foncière et les difficultés d'accès au crédit. Dans les zones arides et semi arides (200-350 mm de pluie), les exploitations, largement orientées vers l'élevage des petits

ruminants sont soumises à de fortes incertitudes liées aux aléas climatiques et aux variations de prix des animaux et des aliments. Cette situation expliquerait la faiblesse des investissements, du niveau de productivité et du recours au crédit. En outre, la forte pression des animaux sur les parcours sans investissement en retour dans leur amélioration crée des déséquilibres environnementaux avec la dégradation des terres collectives.

En l'absence d'une intégration verticale systématique de la filière (naissieur, engraissement, transformateur et distributeur), la marge n'est pas distribuée de façon homogène sur les différents segments ; les meilleurs profits existent dans le commerce et dans le secteur de la transformation et de la distribution en comparaison avec la production. Traditionnellement, les élevages naisseurs extensifs ont nourri le reste de la filière en animaux jeunes grâce au libre accès de leur troupeau à des ressources alimentaires dites gratuites (pastorales et sylvopastorales). Ces producteurs persisteront-ils à opérer de la sorte face à une ingratitude de la filière et à la dégradation des ressources naturelles ? Et quel remède pour renverser la tendance ? Ce sont tant de questions qui nous interpellent tous ; décideurs, développeurs et chercheurs.

1.3. Contexte alimentaire

Globalement, les ressources alimentaires, quand elles ne sont pas pastorales (système de production pastoral et sylvopastoral), se basent essentiellement sur les céréales et leurs sous-produits ainsi que sur la jachère, avec 3% uniquement de la SAU réservé aux cultures fourragères.

En plus de leur rôle écologique, les parcours produisent l'essentiel des ressources fourragères du pays avec une production pastorale estimée à 3,5 milliards d'UF par an, soit plus de 30% des besoins du cheptel national. Globalement, les ovins, les caprins et les bovins de race locale y prélèvent l'essentiel de leur alimentation. Comme il a été présenté tout au long de l'ouvrage, l'importance des parcours dans l'alimentation du cheptel varie d'un système de production à l'autre. Mais la tendance générale est la réduction de cette contribution en faveur des autres ressources alimentaires (sous-produits de l'agriculture et de l'agro-industrie et graines de céréales notamment d'orge). A partir d'un certain niveau de dégradation des parcours, il est vraisemblable que la prise alimentaire ne couvre même pas les dépenses énergétiques du déplacement pour la recherche de la nourriture. Dans une telle situation, il serait rationnel de procéder à une supplémentation ciblée à l'auge pour éviter des pertes de poids et permettre une mise en repos du parcours.

Selon des estimations de la Direction d'Elevage, les ovins utilisent environ le tiers des ressources alimentaires disponibles (toutes espèces animales confondues) (Sahnoun, communication personnelle).

Etant donné l'importance de la part de l'alimentation dans le coût de production animale, le fonctionnement et les performances actuelles de nos systèmes de production ainsi que leurs

évolutions futures découleront dans une large mesure des disponibilités des aliments et de leur coût.

A travers les plans successifs pour le développement du volet alimentaire, la période 1975-1987 a été la plus favorable, puisqu'en plus des prix subventionnés du son et de la pulpe sèche de betterave et de l'assolement fourrager obligatoire de 20% dans les périmètres irrigués, l'importation d'autres aliments a été très peu protégée.

Par la suite, le Maroc s'est lancé dans une politique de protection de la production végétale, dont notamment les aliments de bétail (Sahnoun, communication personnelle). Ainsi, la protection des céréales, des graines oléagineuses et des sous-produits de l'agro-industrie a été relevée à partir de l'année 1987. Cette mesure a été accompagnée par la libéralisation du commerce intérieur du son et de la pulpe sèche de betterave. Par ailleurs l'instauration d'une TVA sur les aliments composés et les principales matières premières a été effective à partir de 1996.

Cette série de mesures a occasionné des surcoûts additionnels pour le secteur de l'élevage et a fait que les aliments disponibles sur le marché sont surtout énergétiques avec un déficit et une cherté notoires des sources protéiques. Il en résulte une utilisation irrationnelle des aliments par les éleveurs qui se traduit par de faibles performances du cheptel et la cherté des produits animaux.

Selon la Direction de l'Élevage, les importations en aliments de bétail représente 5 à 10% des apports alimentaires totaux selon les résultats de la campagne agricole et concernent principalement les grains (orge et maïs), les sous-produits de l'agro-industrie (pulpe sèche de betterave, son) et la luzerne déshydratée. Les importations d'aliments protéiques sont en nette augmentation au fil du temps et concernent les tourteaux des différentes plantes protéagineuses. Dans une moindre mesure, l'importation des grains de céréale touche surtout le maïs avec une plus faible part pour le grain d'orge. Alors que les prix des grains de céréales et de tourteaux de protéagineuses est intéressant sur le marché international, les niveaux de protection tarifaire restent assez élevés. Ainsi et à l'exception du son, de la pulpe de betterave et de la luzerne déshydratée qui sont soumis au taux minimum de 2,5 %, les principaux aliments de bétail sont soumis à des droits d'importation allant de 25 à 53 % (TVA non comprise) (Sahnoun, communication personnelle). Étant donnée que le Maroc connaît une sécheresse structurelle (environ 2 à 3 années de sécheresse sur 5), les disponibilités alimentaires locales pour le cheptel sont devenues très aléatoires. Cette situation fait que le Maroc est devenu un importateur structurel des aliments de bétail. Dans ce contexte, les droits d'importation constituent un élément non marginal du prix de revient des viandes au Maroc.

1.4. Contexte socio-économique et politique de la production

La croissance démographique au Maroc comme le déficit céréalier et l'augmentation des prix mettent l'accent sur la nécessité d'une augmentation de la productivité. Dans la plupart des

pays qui ont connu la Révolution Verte dans les années 70, se sont mises en place des politiques d'accompagnement en matière de subventions pour faciliter l'adoption technologique. Mais force est de constater le relatif échec du transfert technologique auprès des exploitations des zones arides et semi-arides qui ne bénéficient pas d'irrigation.

Face à la demande galopante pour les grains de céréales, les pouvoirs publics ont encouragé l'extension des superficies de blé tendre à travers une politique de soutien. Grâce à cette politique, les superficies de blé tendre ont augmenté de 450.000 ha en 1980 à plus de 1,7 millions ha actuellement. Ainsi, la sole céréalière occupe plus de 60% de la SAU. Les mesures mises en place par l'Etat et qui ont servi comme catalyseur à cette augmentation sont :

- la subvention des intrants et équipements (semences certifiées, engrais, tracteurs, équipements hydro agricoles,...) ;
- la fixation d'un prix de référence pour le blé tendre assurant une garantie d'écoulement ;
- le financement bancaire assuré pour la campagne céréalière ;
- la subvention de la farine de blé tendre national pour un contingent de 10 millions de quintaux / an ;
- l'effort consenti en matière de recherche agronomique qui a abouti à la création d'une gamme importante de variétés de céréales ;
- l'encadrement ciblé et focalisé sur la céréaliculture.

Les conséquences de cette politique sur le secteur de l'élevage en général et sur l'alimentation animale en particulier sont comme suit:

- le déplacement de la culture de l'orge vers les zones pastorales ;
- la mise en culture des meilleures terres pastorales ;
- une contribution à la diminution des superficies des légumineuses ;
- la stagnation des superficies des cultures fourragères, qui n'ont pas dépassé les 400.000 ha ;
- l'alimentation des ruminants qui utilise principalement la paille (un grand sous-produit des céréales) comme ration de base ce qui constitue un handicap à l'intensification des productions animales.

Il faudrait ajouter à cela l'attitude des producteurs face au risque. En général, les chefs d'exploitation dans les zones difficiles s'opposent au risque ne pouvant supporter de larges variations en dépenses et revenus. De plus, le capital terre constituerait selon les constats de

plusieurs recherches un frein à l'adoption de nouvelles technologies. Ceci est notamment le cas dans les systèmes de production pastoraux et agro-pastoraux à statut collectif.

Si la pluriactivité a joué un rôle moteur dans le financement et le maintien de l'agriculture dans les zones défavorisées, elle est aujourd'hui fragilisée par le contexte international (diminution de l'émigration) et national (diminution d'une demande de main d'œuvre non qualifiée). Cependant, une partie des exploitations des zones arides et semi-arides recèle un potentiel productif considérable pour peu que les contraintes structurelles (telles que le foncier, l'accès au crédit, le manque de savoir pour des produits à haute valeur ajoutée) fassent l'objet de plus d'attention et notamment puissent trouver des solutions à travers des politiques publiques appropriées (Akesbi, 2003 ; cité par INRA-ICARDA-FEMISE, 2004). A côté, subsistent des exploitations proches du seuil de viabilité qui s'inscrivent davantage dans une dynamique de développement social voire humain.

1.5. Compétitivité de la production ovine

Produire de la viande ovine pour le marché local ou étranger doit se faire en maîtrisant les coûts afin d'assurer une certaine compétitivité par rapport à d'autres types de viandes. Il est évident que l'ouverture de notre marché à des produits animaux et à l'alimentation animale venus d'ailleurs mettra davantage l'accent sur la compétitivité de nos modes de production.

A défaut d'observatoire technico-économique de nos élevages ovins dans leurs différents systèmes de production, on pourrait regarder ce qui se passe dans des pays de la rive nord de la Méditerranée. En effet, même dans des climats plus cléments que le nôtre et avec des niveaux de dégradation des ressources pastorales nettement moindres, l'observatoire installé dans un certain nombre de pays montre que beaucoup d'élevages ne sont pas viables économiquement (FAO/CIHEAM/CIRVAL, 2002). Avec des troupeaux réduits et des quantités produites insuffisantes, ces systèmes ne permettent pas de générer suffisamment de revenu même avec des niveaux de prix élevés.

Cependant, le constat d'une insuffisante rentabilité économique ne permet pas d'expliquer l'évolution des systèmes de production. On pourrait alors, selon la seule logique de rentabilité, être amené à prédire la disparition de systèmes de production qui s'avèrent paradoxalement plus robustes et résistants. La réalité sociologique a en effet une forte influence sur la résistance de ses systèmes dans lesquels prédominent encore des rapports non commerciaux entre les acteurs et vis-à-vis des ressources naturelles disponibles. Des approches autres que strictement économiques doivent alors être empruntées sur la base de propositions techniques « sociologiquement acceptables » pour introduire des éléments de changement et d'innovations nécessaires à la durabilité des systèmes à plus long terme.

Dans une étude qui avait comme objectif le calcul des indices d'efficacité technique et économique des producteurs qui intègrent la céréaliculture et l'élevage dans une région semi aride du Maroc, Boughlala (1998) a tiré les conclusions suivantes :

- les producteurs de ces régions ont un niveau d'efficacité technique élevé. Ce résultat signifie que moyennant les technologies disponibles, l'affectation des ressources se fait dans les normes de la rationalité.
- l'indice d'efficacité économique reste cependant faible.

A la lumière de l'analyse des facteurs qui déterminent le niveau d'efficacité de ces exploitations, l'auteur avance que :

- l'amélioration de l'efficacité économique passe par l'amélioration des conditions d'acquisition des intrants (prix, qualité, circuit de commercialisation). A ce titre, l'encouragement des coopératives d'approvisionnement pourrait améliorer l'efficacité économique.
- L'amélioration de l'environnement institutionnel en facilitant les conditions d'accès au crédit agricole, pourrait être à l'origine d'une meilleure efficacité économique.

Par ailleurs, afin d'illustrer la cherté de la viande ovine au Maroc, il suffit de se rappeler qu'il faut huit heures de travail d'un salarié (au salaire minimum) pour se procurer un kg de cette denrée. Cette durée est de 12 et 11 heures respectivement en Algérie et en Tunisie (INRA-ICARDA-FEMISE, 2004). Une autre évidence à la cherté de cette viande est le rapport de son prix (au kg) à celui du prix d'un kg d'orge, qui est de 38.

2. Perspectives de l'élevage ovin au Maroc

2.1. Quelle place pour les ovins à côté des autres ruminants ?

Par leurs caractéristiques biologiques les ovins et les caprins sont bien adaptés aux conditions méditerranéennes. Plus particulièrement, la brièveté relative (vis-à-vis des bovins) de la durée de la gestation et de la période de la lactation leur assure une certaine capacité d'ajustement aux cycles annuels du climat dans des conditions d'élevage extensif et semi-extensif. Ces conditions déterminent d'importantes alternances annuelles et interannuelles d'abondance et de pénurie des ressources alimentaires spontanées (parcours, jachère) et d'origine agricole (paille, chaumes, grains). Leur petit format leur confère des exigences alimentaires individuelles réduites et des possibilités de déplacement sur des espaces qui seraient inaccessibles pour les bovins.

Ces deux espèces de petits ruminants sont respectivement pourvoyeur de laine et de poils dont l'utilité n'est pas à démontrer au niveau des exploitations par le biais de l'autoconsommation et par une valorisation sur le marché.

La bataille entre l'ovin et le caprin se jouera sous deux angles :

- le fait que la chèvre est considérée à tort ou à raison comme destructrice de la nature donne un avantage objectif ou subjectif à l'élevage du mouton ;
- les qualités nutritionnelles et diététiques dévolues au caprin, auront certainement un effet négatif sur l'élevage du mouton.

En arrière plan, on ne doit pas oublier le rôle culturel que représente l'ovin dans les traditions marocaines (fêtes du sacrifice, fêtes) qui à priori laisse supposer un rôle prépondérant de son élevage au Maroc. Dans cette perspective, l'option de l'exportation des ovins vers un marché extérieur demandeur de différents types d'ovins (ovins bio, ovins à cornes) n'est pas à exclure non plus.

L'existence de risques climatiques importants conduit à mettre en place plusieurs productions pour mieux faire face aux conséquences de l'irrégularité du climat. L'élevage a le grand avantage de pouvoir valoriser des cultures qui, ayant souffert de la sécheresse, auraient été perdues, si le seul produit final avait été le grain. A l'extrême, dans les zones arides, l'animal tend à accentuer les effets négatifs de la sécheresse sur la végétation (cas des parcours steppiques et semi-désertiques).

2.2. Développement de nouvelles niches de production

La diversité des systèmes de production ovins exige des stratégies de développement nuancées. En effet, si la tendance actuelle privilégie fortement, comme pour les autres secteurs de l'agriculture, une vision du progrès dans lequel prédomine l'augmentation des performances zootechniques, elle tend à diminuer la diversité des systèmes de production et à atténuer la spécificité des produits ovins qui peut être une niche porteuse.

Traditionnellement, la viande ovine est consommée en ragoût ou en sauce, c'est à dire après une préparation à cuisson humide longue. Depuis peu, les gigots et les épaules rôtis commencent à apparaître chez les familles aisées lorsqu'elles reçoivent, et les grillades de côtelettes ou de tranches de gigot sont de plus en plus fréquentes dans la restauration commerciale, en ville ou au bord des routes. Ces modes de préparation exigent une viande plus tendre, d'où la tendance à l'abattage d'animaux plus jeunes (= plus légers). La tendreté varie aussi selon les différentes parties de la carcasse, ce qui explique la découpe anatomique de plus en plus pratiquée par les bouchers. Des recherches menées à l'INRA ont montré que composition de la teneur de la carcasse en graisses et la part des différents morceaux de peuvent être changées par le croisement et la conduite alimentaire (voir chapitre par M. EL Fadili). En effet des croisements mis au point en station peuvent favoriser une diminution de

la teneur en graisse des carcasses et favoriser le développement des morceaux dits « nobles », ce qui est, de nos jours, de plus en plus demandé.

Cette nouvelle tendance vers une segmentation selon les types d'animaux, ou les morceaux de la carcasse, ne peut être correctement transmise jusqu'aux producteurs (différenciation par les prix notamment) que si de nouveaux outils réglementaires et/ou institutionnels sont mis en place pour connaître et faire reconnaître, aux consommateurs et aux producteurs, la qualité des produits ovins et leur valeur.

La demande pour une viande spécifique (terroir, race) n'est pas à l'ordre du jour pour la consommation quotidienne. Par contre, ces préférences s'expriment avec vigueur à l'occasion de l'Aïd ou à l'occasion de l'achat d'une offrande ou d'un sacrifice pour une fête. Au Maroc, le différentiel de prix à l'occasion de la fête du sacrifice peut atteindre 30% par rapport au prix moyen au cours de l'année. A ce titre, les moutons à cornes sont les plus recherchés et les plus prisés. Cet événement nécessite des études multi- disciplinaires en vue d'appréhender son impact réel sur l'évolution de l'élevage ovin et ses retombées sur l'économie rurale en général et de celle des exploitations et leurs systèmes de production en particulier.

Par ailleurs, il n'est pas exclu que le Maroc pourrait se situer en position d'exportateur d'ovins si un plan de mise à niveau de ce secteur (production et marketing) est lancé à l'avenir. Le sondage d'une telle demande, de ses exigences et de ses implications sur les modes de production offre un champs d'investigation à caractère multi- disciplinaires

2.3. Quelle opportunité pour une intensification de la production ovine?

La dynamique et l'évolution des systèmes de production dépendent de leur capacité à adopter les bonnes innovations. Celles-ci leur permettent de ne pas se figer dans un immobilisme qui loin d'être synonyme de tradition, les condamnent à la marginalisation voire à la disparition. A ce titre, on pourrait prendre comme exemple d'innovations, la sélection en races pures au sein des systèmes de production extensifs et le recours à des races exotiques productives dans le cadre de croisements avec des races locales dans des systèmes de production intensifiés.

Le scénario de l'extensification pour les systèmes pastoral et sylvo-pastoral (zones marginales) existe. Dans ces zones, la densité de la population, la productivité et l'investissement sont faibles et le développement rural semble être plus difficile en comparaison avec d'autres zones. Dans ce scénario, il se peut que certaines régions marginales puissent avoir des caractéristiques spécifiques et par là posséder un avantage comparatif par rapport à d'autres (voisinage de grands centres urbains, existence de paysages à valeurs touristiques, disponibilité de certains produits spécifiques, existence de certaines infrastructures de base, existence d'une petite industrie,...). Ce contexte induira le développement de la pluriactivité et pourra éventuellement maintenir les gens sur place avec une activité dans les trois secteurs de l'économie. Au sein de ce scénario, il existe plusieurs

variantes en fonction de la taille des élevages et de leur niveau d'ouverture sur le marché (logique de subsistance, paysanne et commerciale) (voir chapitre par Maatougui et al.).

Le scénario de l'intensification avec le développement de grandes et moyennes exploitations vise l'augmentation de la productivité. Ce système peut induire le développement d'une infrastructure et de l'emploi à plusieurs niveaux de l'économie. Ce scénario pourra à terme poser des problèmes d'ordres environnemental et socio-économique.

L'analyse de la production ovine dans ces différents systèmes de production indique que notre production moutonnaire est majoritairement extensive (systèmes pastoraux et sylvo-pastoraux) à semi-extensives (systèmes agro-pastoraux). Même en l'absence de statistiques chiffrées sur cette qualification, les effectifs ovins élevés, les espaces occupés et la prévalence de l'activité des modes de production corroborent de manière éloquent ce constat. La conduite des troupeaux et les performances réalisées attestent d'une désarticulation au niveau du fonctionnement global de ces deux systèmes (sédentarisation de plus en plus prononcée sur les parcours, dégradation omniprésente de la flore et des sols, recours massif aux concentrés, mouvements de plus en plus prononcés d'animaux jeunes vers des conduites intensives, faible part des cultures fourragères dans le calendrier alimentaire).

Plusieurs propositions techniques ont été faites pour réhabiliter le caractère extensif et semi extensif de l'élevage ovin marocain. L'adoption et l'efficacité de ces propositions suppose certains préalables :

- des moyens publics conséquents ;
- une adhésion des producteurs aux principes de ces interventions et leur participation à leur mise en œuvre dans un cadre institutionnel organisé ;
- des politiques incitatives raisonnées.

Dans des régions limitées du Maroc qui reçoivent une pluviométrie bonne à moyenne, une intensification incorporant cultures fourragères et différents concentrés et exploitant la complémentarité des ressources génétiques locales, seules ou en combinaison avec des races exotiques dans le cadre de croisement, serait possible.

Face à cette situation on peut envisager deux stratégies complémentaires :

- accroître la productivité céréalière et animale par la spécialisation des systèmes de production ;
- améliorer l'efficacité de l'association culture-élevage par une intensification conjointe des productions animales et végétales. Plusieurs techniques pour une intensification raisonnée ont été présentées dans les différents chapitres parmi lesquelles il faudra choisir la plus adaptée au système de production en question. L'adoption de ces technologies nécessite un cadre politique et institutionnel adéquat et la formation des éleveurs et des agents de développement.

La première stratégie est motivée par une intégration spatiale au niveau du pays basée sur la vocation des terres et du savoir-faire des producteurs. La logique d'une telle intégration est multiple :

- la logique « éco-système »: au vu des problèmes de dégradation que connaissent les systèmes de production extensifs, une partie du schéma de production peut être effectuée dans d'autres régions avec des potentialités meilleures ;
- la logique « filière »: intégration complémentaire des différents segments de la production (naisseur – engraisseur) aux autres maillons (transformation, distribution);
- la logique « marché »: demande d'un certain type de viande / carcasse que l'on ne peut obtenir dans les systèmes de production extensifs ;
- la logique territoriale du 'Plan moutonnier' qui a défini les zones de berceaux de race et les zones de croisement.

Les conditions de réussite de cette stratégie s'appuient nécessairement sur le respect des ressources naturelles associant complémentarité entre les différents systèmes de production et équité sociale, économique et environnementale.

A priori, le scénario d'une intensification poussée au détriment d'un élevage extensif sur les espaces pastoraux et sylvo-pastoraux d'une part et d'une véritable intégration culture - élevage sur l'espace agricole d'autre part se heurtera à plusieurs contraintes :

- il accentuerait davantage les problèmes de dégradation des parcours et renforcerait davantage la marginalisation et les disparités économiques et sociales à l'encontre de ces territoires ;
- la vocation des espaces pastoraux et sylvo pastoraux et l'adaptation des ressources génétiques ovines qui s'y trouvent seraient remises en cause par l'intensification ;
- la contrainte climatique (faible pluviométrie) dans les zones pluviales rendrait l'intensification par la production fourragère peu compétitive face aux UF gratuites, au moins dans le court terme;
- la demande accrue pour les cultures vivrières militerait en faveur de l'allocation de la ressource terre prioritairement vers ces spéculations aux dépens des cultures pour le cheptel ;
- la cherté de coûts de production (par rapport aux prix du marché international) des graines de céréales (notamment l'orge) fait que l'intensification doit passer par le recours à l'importation de ces denrées avec les problèmes de sortie de devise que cela demande.

2.4. Lutte contre la sécheresse et sauvegarde du cheptel

La sécheresse étant devenue une donnée structurelle de notre agriculture, il devient alors impératif de mettre en place des instruments évolutifs permettant de suivre la situation de l'élevage en conditions de sécheresse, d'en évaluer l'impact et d'exécuter des programmes de sauvegarde et de protection du cheptel. Le double objectif visé par les pouvoirs publics à travers l'opération dite « sauvegarde du cheptel » consiste à :

- épargner le potentiel génétique des reproducteurs de base en contenant la décapitalisation du cheptel dans une fourchette tolérable afin de permettre la reconstitution en années favorables ;
- éviter l'effondrement des cours des animaux.

En l'absence d'instruments permettant de faire une analyse coût – bénéfice d'une telle opération, l'impact a été apprécié à travers le suivi d'un ensemble d'indicateurs, reflétant le comportement et l'état d'approvisionnement des marchés des aliments et des produits animaux notamment des viandes rouges. Ainsi, le ratio abattage/production et le prix de la viande ovine sont généralement utilisés pour évaluer l'offre, et par voie de conséquence, le degré de décapitalisation du cheptel.

Parallèlement, les avis sur une telle opération restent controversés et la qualifient parfois d'insignifiante devant l'ampleur du fléau alors que d'autres propos la désignent comme cause principale de la destruction des ressources pastorales par le maintien d'effectifs élevés d'animaux. Selon un bilan fait par la Direction d'Elevage sur cette opération, il ressort que le volume injecté d'aliment dans le cadre de cette opération ne dépasse guère 1,5 % des besoins moyens annuels du cheptel. Ceci dit, on pourrait penser que cette quantité, à priori jugée minime, pourrait avoir un impact notable sur les ressources pastorales si son administration est limitée temporellement et géographiquement.

En conclusion à un bilan de l'opération, Sekkat et Hadji (1999) avancent que l'opération en matière de sauvegarde de cheptel, vue sous l'angle de la régulation des marchés des aliments et des produits animaux, est globalement positive. Cependant, l'absence d'outil d'évaluation des impacts oblige à émettre quelques interrogations. Est-ce que la forme actuelle d'intervention est la meilleure ? Est-elle efficace ? Devrait-elle cibler les systèmes adaptés à l'aridité du climat ? Pour avoir des éléments d'appréciation, il devient nécessaire de renforcer les capacités de prévision, d'aide à la formulation des programmes de sauvegarde et d'analyse économique de l'impact, et ce dans la perspective d'optimiser l'intervention de l'Etat et de renforcer la durabilité des systèmes d'élevage.

Il paraît cependant que le caractère de l'urgence a primé jusqu'à nos jours dans le montage de l'opération. En effet, paradoxalement, ces dispositions de secours ponctuels engagent les systèmes dans une situation de dépendance permanente vis-à-vis de l'action de l'Etat. Le discours sur « l'aléa comme élément structurel » et non de conjoncture, se traduit par des

actions qui induisent une dépendance également structurelle et en définitive, introduit une nouvelle vulnérabilité.

Dans un esprit préventif, des solutions plus durables et à la hauteur du caractère structurel des sécheresses doivent être imaginées à moyen et long termes. Les stratégies mises au point doivent servir de plan de contingence afin d'éviter les chocs brutaux de la sécheresse sur les systèmes de production.

A l'heure actuelle, des connaissances générées par la recherche nationale ou internationale dans des climats similaires existent déjà et peuvent être groupées en trois volets :

- le matériel animal et ses aptitudes d'adaptation ;
- les ressources fourragères et leur plasticité d'exploitation ;
- les éleveurs et leur capacité de régulation des systèmes.

Toutes ces connaissances devraient être utilisées pour mieux apprécier les possibilités propres des systèmes à résister à l'impact de sécheresses prolongées et répétées. Elles ouvrent aussi des voies à explorer pour disposer de réponses efficaces sur le terrain. Elles sont également utilisables par les pouvoirs publics en leur apportant les paramètres nécessaires à l'élaboration de systèmes d'observation et de prévention. Flamant (1999), a proposé quatre thèmes de recherche pour l'avenir afin de combler les lacunes en matière de connaissances :

- quelle est l'efficacité relative de la réaction propre aux animaux eux-mêmes et de l'action de l'éleveur en appui à l'animal ? En d'autres termes, faut-il privilégier l'animal acteur ou l'éleveur acteur ?
- en matière d'orientation de la sélection du matériel animal, faut-il engager les efforts dans la voie d'un accroissement de la productivité des races locales déjà bien adaptées aux contraintes des milieux et des systèmes, ou bien faut-il accroître l'adaptation des races améliorées permettant d'obtenir des hauts niveaux de production par tête ?
- s'agissant des capacités propres de réaction des éleveurs, comment encourager la constitution de réserves fourragères (cultures annuelles, arbustes, ...) de précaution alors qu'il ne s'agit pas d'une pratique courante ?
- face à la répétition des situations de crises, y-a-t-il une (des) arme(s) absolue(s) ? Est-il possible de couvrir totalement les conséquences de la sécheresse et à quel prix ?

2.5. Quels effets des accords de libre échange ?

La politique de développement suivie depuis les années 80 avait comme objectif l'autosuffisance alimentaire, ce qui a donné un système complexe de fixation des prix, de contingentement à l'importation, créant un dysfonctionnement des marchés. Depuis 1983, le Maroc s'est engagé dans un programme d'ajustement structurel (PAS) visant le

rétablissement des grands équilibres macro-économiques. Cette politique s'est traduite par une libéralisation des prix, par le transfert au secteur privé de certaines opérations assurées par l'Etat, par la libéralisation du commerce extérieur et par la protection de la production nationale. Cependant, en ce qui concerne les viandes rouges, les mesures prises n'ont pas encore touché la libéralisation des prix, qui sont encore fixés dans de nombreux abattoirs. Par contre, le commerce extérieur a été libéralisé avec la mise en place d'un système de protection de la production nationale, conformément aux accords du GATT. Les récents accords de libre échange signés par le Maroc, et en particulier celui avec les EUA, ne seront pas sans effet sur le fonctionnement de la filière viandes rouges en général et de la viande ovine en particulier. En effet, l'ouverture de notre marché à la fois à des produits animaux et à des intrants alimentaires pour le cheptel avec des droits de douane en diminution progressive induira certainement des réajustements dans les activités entre systèmes de production (extensif vs intensif) et entre les principales viandes produites (bovine, ovine, caprine et volaille).

A court terme, on pourrait penser que la détaxation des matières premières entrant dans l'alimentation animale dans le cadre du libre échange avec les USA se traduirait par une réduction importante des coûts de production des produits animaux (viandes rouges, laits, produits avicole,...). Par la suite, le secteur devra connaître un profond remaniement pour faire face à l'entrée des viandes blanches et rouge d'une certaine qualité. Des prévisions précises sur l'impact de ce libre échange spécifiquement sur chacun des systèmes de production ovins et sur les différentes classes d'exploitation pratiquant cet élevage peuvent s'avérer difficiles pour le moment.

En effet les autres volets concernés par cet accord, notamment celui des céréales, exerceront certainement des interférences sur les modes de production et les performances des différents élevages en particulier et sur l'utilisation des terres dans les différents agro-écosystèmes en général. S'adonner à ce genre d'analyse prévisionnelle constitue un champ fertile de recherche en matière de modélisation et renseignera sur le devenir, voire la durabilité, des différentes formes de l'élevage ovin dans le Royaume.

Dans un premier temps on pourrait penser que l'élevage extensif du mouton au Maroc pourrait présenter un avantage comparatif. Cet avantage a pu être entretenu, à tort, à cause du concept de la gratuité des ressources alimentaires sur les parcours. Ce concept doit être sérieusement reconsidéré au vu de la dégradation qui sévit sur ces espaces. Il est même envisageable que l'importation massive d'aliments à des prix intéressants pourrait fragiliser davantage les espaces pastoraux qui verraient leur vocation se transformer en une véritable « bergerie à ciel ouvert ».

La libéralisation des échanges qui s'impose dans le cadre des accords mondiaux (OMC) ou régionaux et que le Maroc a ratifié risque de renforcer la vulnérabilité des exploitations des zones arides par une diminution des subventions ou formes de soutien sur les prix à la production, ce qui devrait se traduire par une diminution des prix des céréales voire même de

ceux des ovins. Cependant, on pourrait penser que le prix des ovins soit largement indépendant des prix extérieurs, du moins pour environ 50% de la production annuelle. En effet, la demande particulière de l'Aïd (animaux vivants, avec des critères locaux relatifs au cornes, aspects, état d'engraissement...) ne risque pas d'être confrontée à une concurrence extérieure soutenue.

Pour résister à cette ouverture, voire améliorer leur condition de vie, les producteurs peuvent soit chercher à augmenter leur productivité, soit à diversifier leurs activités, soit à opter pour un système extensif peu coûteux.

Dès lors les politiques d'accompagnement de la mise en place des accords de libre échange, avec leur corollaire « réduction du contrôle de l'Etat, moins de subventions », doivent être raisonnés dans cet espace multi-varié, difficile et vulnérable.

Dans ce contexte d'ouverture, la recherche agronomique est interpellée plus que jamais pour accagner le secteur ovin dans les domaines de la production et de la commercialisation avec des approches multidisciplinaires et multi institutionnelles.

2.6. Quel rôle pour les institutions de recherche et de développement?

Les innovations disponibles en matière d'agriculture et d'élevage (y compris l'expérience internationale dans le domaine) ne permettent pas d'assurer avec une certitude suffisante (du fait des risques climatiques) le résultat supplémentaire théoriquement attendu de l'innovation testée dans les stations de recherche ou les laboratoires. A ce titre, on assiste globalement à un problème d'adaptation des connaissances accumulées à l'aléa climatique.

En filigrane, et sur le plan institutionnel, on relève les retards dans l'organisation de la recherche, de la vulgarisation et de la profession dans l'accompagnement du secteur ovin.

Les recherches socio-économiques doivent analyser les problèmes que rencontrent les exploitations en zones arides dans l'adoption de nouvelles technologies et d'évaluer les politiques ou les mesures d'accompagnement susceptibles de faciliter l'accès des producteurs à ces technologies, afin d'améliorer leur compétitivité dans le cadre du nouvel ordre économique (globalisation, OMC, Zones de libre échange). Les effets des changements de politique comme les perspectives seront abordés du point de vue des petites et moyennes exploitations agricoles en zones arides et semi arides où domine la production de petits ruminants, exploitations fortement soumises aux risques climatiques et de marché et les plus menacées par la globalisation des échanges.

Toute recherche entreprise doit développer des approches intégrées des systèmes d'exploitation pour comprendre les blocages de l'adoption de nouvelles technologies ou le maintien de pratiques ou itinéraires traditionnels. Parallèlement, de nombreux travaux de recherche pluridisciplinaire tentent de développer des paquets technologiques, des savoirs-faire dans les différents domaines de l'élevage, de l'agriculture et de l'environnement (gestion

raisonnée des ressources limitées en eau, moyens intégrés de lutte contre l'érosion) et ce en association croissante avec des institutions étatiques et non gouvernementales. Cependant, le transfert technologique n'est pas toujours au niveau souhaité et les exploitations dans les zones arides et semi-arides restent encore trop souvent en dehors du progrès technologique. Ce faible niveau d'adoption est expliqué par des facteurs institutionnels (accès limité au crédit, fragmentation foncière) mais aussi par une forte variabilité climatique, sans compter la faible disponibilité de référentiels techniques adaptés à ces zones.

Le développement intégré de l'élevage ovin passe par une intégration des efforts à plusieurs niveaux :

- entre les différentes disciplines zootechniques, vétérinaires, agronomiques, économiques et des sciences sociales ;
- entre différentes institutions (recherche, développement et organisation professionnelle).

Une approche systémique doit être suivie en accordant une attention à la filière dans sa globalité, dont l'analyse des contraintes et des atouts dépasse le cadre strict des systèmes de production. A ce titre, la programmation, l'exécution et l'évaluation participative des actions de recherche et de développement doivent être mises en œuvre.

Tout au long de cet ouvrage, les acquis et les besoins en recherche ont été énumérés dans les différents systèmes de production. Il est également nécessaire pour les institutions de recherche de disposer d'une certaine visibilité en matière d'objectif de développement du secteur de l'élevage ovin et d'un engagement de la part de l'Etat sur un financement public pluriannuel dans le cadre de contrats programmes à moyen terme.

2.7. Quel rôle pour la formation supérieure ?

La faible disponibilité des référentiels technico-économiques pour les différents systèmes de production rend difficile leur pilotage et l'évaluation de l'impact des différentes interventions sur leur performance et leur dynamique. De par le passé et parallèlement au discours officiel sur la multifonctionnalité en agriculture, le modèle intensif de production reste largement dominant au niveau de la formation, de la recherche et du conseil technique. Ce n'est que récemment et de manière inévitable, que les pouvoirs publics se sont orientés vers la problématique de l'agriculture (production végétale et animale) extensive. Cependant, les résultats sont très différents d'un site à l'autre et aucune approche globale n'a pu être mise au point pour faire face à cette problématique.

Le nouveau contexte national, régional et international nécessite une restructuration du système actuel de formation de l'ingénieur zootechnicien et du vétérinaire. Suite à une réflexion menée par l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II en concertation avec

plusieurs acteurs, il s'est dégagé que la formation agronomique et vétérinaire doit être réajustée pour accompagner:

- l'évolution rapide des sciences et des technologies ;
- le changement des besoins du secteur de la production animale et la difficulté d'en cerner l'évolution ;
- la révolution numérique associée à l'évolution des nouvelles technologies de l'information et de la communication ;

Selon cette réflexion, il ressort que les objectifs de la formation sont à recentrer par rapport à ces enjeux et par rapport à la polyvalence, la spécialisation et la professionnalisation. Le nouveau cursus de formation visera prioritairement :

- l'acquisition des connaissances de base en relation avec la capacité d'adaptation ;
- le développement des compétences nécessaires à l'exercice du métier d'ingénieur agronome ;
- la promotion du potentiel professionnel des futurs lauréats en vue de leur insertion rapide dans le marché du travail.

Il est ainsi envisagé que l'acquisition des connaissances de base et le développement des compétences permettent aux futurs ingénieurs d'avoir une culture générale solide et d'être outillés pour comprendre les interactions entre disciplines, cerner les interfaces et disposer d'une grande capacité d'adaptation aux différentes situations techniques, économiques, socioculturelles et environnementales.

2.8. Quel rôle pour l'information et l'encadrement ?

Les solutions envisagées pour promouvoir le développement de l'élevage ovin ne seront évidemment efficaces que si elles peuvent être mises en application. Pour cela, il est indispensable que soit assurée une meilleure formation, l'information et l'encadrement des éleveurs, quel qu'en soit le niveau de scolarisation.

Pour y arriver, il est notamment nécessaire que les connaissances acquises par les recherches menées dans le pays et ailleurs et les technologies qui en dérivent, puissent être transposées et adaptées valablement au niveau des exploitations agricoles. Cela signifie d'abord que le pays doit assurer à un certain nombre d'ingénieurs la capacité de bien maîtriser les réalités du terrain en élevage ovin et de communiquer aux techniciens et éleveurs les acquis de la recherche et les technologies.

Les techniciens des organismes publics et privés responsables de l'encadrement des éleveurs sont appelés à jouer un rôle primordial dans le développement de l'élevage. Ils doivent avoir une formation adéquate et spécifique en élevage ovin pour en comprendre et maîtriser aussi

bien les aspects théoriques que pratiques. Ils doivent être capables de descendre efficacement sur le terrain pour aider les éleveurs à mettre en place et à maîtriser tous les aspects de leur élevage. Ils doivent notamment être capables de mettre au point avec leurs formateurs les techniques adéquates d'information des éleveurs selon leur niveau de scolarisation.

3. Conclusions

L'élevage des moutons est une composante économique et sociale importante de l'agriculture marocaine. Il présente une grande diversité et peut être divisé en grands systèmes de production.

L'élevage ovin marocain dispose de nombreux atouts qui devraient en favoriser le développement, mais il est aussi soumis à de multiples contraintes qui, si elles ne sont pas rencontrées, risquent de mettre son avenir en danger.

La conservation des ressources naturelles et plus particulièrement des zones de pâturage constitue un défi majeur pour le pays. Si des mesures adéquates et efficaces ne sont pas rapidement mises en application, un risque de dégradation accrue du pays est évident et il mettra en péril les productions animales.

Pour que l'élevage en général, celui du mouton en particulier, puisse jouer pleinement son rôle de pourvoyeur d'emplois et de revenus, d'assurance pour la sécurité alimentaire du pays, et de maîtrise de l'équilibre entre les zones urbaines et rurales, il ne paraît pas nécessaire d'augmenter les effectifs, mais plutôt d'assurer à l'effectif existant une nette amélioration des performances et de la productivité.

Pour que les variantes améliorées en matière d'amélioration génétique et de conduite du cheptel puissent porter leurs fruits, il est indispensable que, ensemble, décideurs politiques, chercheurs, organismes publics et privés d'encadrement et surtout éleveurs unissent leurs forces pour la mise en pratique efficace des mesures à prendre. Cette mise en place passera notamment par un soutien financier adéquat au secteur, mais aussi par une amélioration de la formation et de l'information des acteurs impliqués et l'organisation des producteurs.

4. Références bibliographiques

- Boughlala M. 1998. Analyse de l'efficacité technico-économique des exploitations agricoles à système de production mixte : cas de la zone de oued zem. Mémoire de 3ème cycle (option Agro-économie), IAV Hassan II Rabat.
- FAO/CIHEAM/CIRVAL. 2002. L'observatoire des systèmes de production ovine et caprine en Méditerranée : Chiffres clés et indicateurs de fonctionnement et d'évolution. Dubeuf J. P. (Ed.). Options Méditerranéennes, Série B (Etudes et Recherches) 39, 157p.

- Flamant J. C. 1999. Faire face aux conséquences des aléas climatiques sur les systèmes de production animale: les connaissances scientifiques et l'action publique. In: Guessous F., Rihani M. and Ilham A. (Eds) Proceedings of: Livestock production and climatic uncertainty in the Mediterranean. Agadir – Maroc, 22-24 octobre 1998.
- INRA-ICARDA-FEMISE. 2004. Les obstacles aux transferts de technologie dans les petites et moyennes exploitations agricoles des zones arides et semi arides du Maghreb : Conclusion de l'atelier sur Marchés et filières des ovins et stratégies des acteurs, 6-7 Déc. 2004.
- MARA - DE. 1992. Stratégie de développement de l'élevage, document provisoire, Rabat.1992.
- Sekkat M. R. et Hadji Z. 1999. Sauvegarde et protection du cheptel en période de sécheresse : Cas du Maroc. In: Guessous F., Rihani M. and Ilham A. (Eds) Proceedings of: Livestock production and climatic uncertainty in the Mediterranean. Agadir – Maroc, 22-24 octobre 1998.