

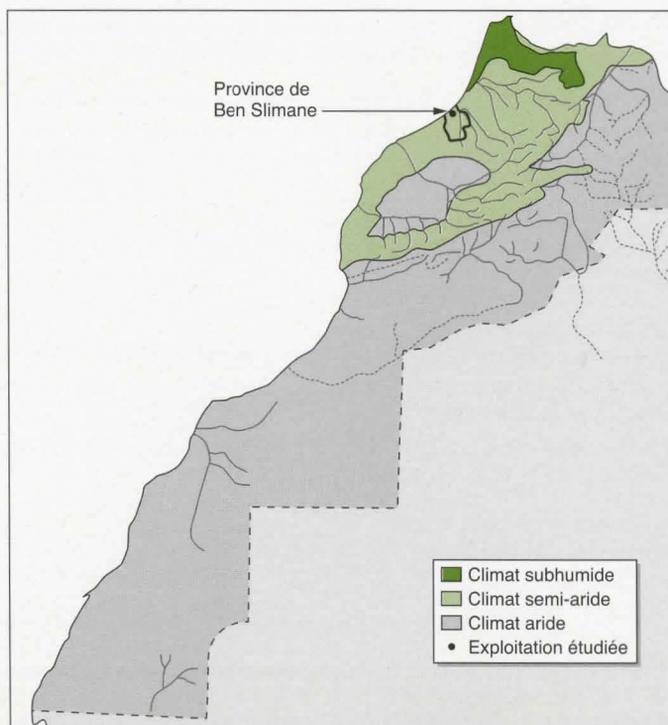
## Évaluation économique et technique de la production laitière intensive en zone semi-aride au Maroc

Mohamed Taher Sraïri, Mounir El Khattabi

**A**u Maroc, la production laitière bovine est considérée comme une activité vitale, tant par son rôle de conversion efficace de biomasse végétale en protéines animales que pour sa contribution à la création d'emplois. La filière laitière est soutenue par un plan visant la promotion de la production et l'encouragement à la commercialisation du lait et de ses dérivés *via* des circuits formalisés [1]. Ce plan laitier a été en partie focalisé sur les agriculteurs installés dans des régions irriguées, bénéficiant d'atouts pour la production et l'écoulement du lait (garantie de la disponibilité de l'eau pour la production de fourrages, vente du lait plus facile grâce à une infrastructure de collecte). Il en est résulté un engouement pour la production laitière intensive, même dans des zones plus défavorisées d'agriculture pluviale [2]. Ainsi, des unités laitières se sont installées dans les zones non irriguées avec, au début du plan laitier (1975), un ensemble d'aides et de subventions, dans une conjoncture où l'auto-suffisance en lait était un impératif politique pressant. Près de vingt-cinq ans plus tard, la situa-

tion économique au Maroc a évolué, ajustement structurel oblige, et ces aides à l'agriculture ont été revues à la baisse, voire supprimées. Dans ce nouveau contexte, il est intéressant d'étudier les pratiques adoptées par les éleveurs de bovins laitiers dans les zones non irriguées, à la merci des aléas climatiques, afin de situer leur niveau de production et leurs résultats économiques. C'est l'objectif du présent travail, réalisé sur trois campagnes agricoles (de septembre

1994-août 1995 jusqu'à septembre 1996-août 1997), dans une unité de 70 vaches Holstein dans la province de Ben Slimane (centre-ouest du Maroc) qui s'étend sur une superficie de 225 000 ha (*figure 1*). Limitrophe à la Wilaya du Grand Casablanca, première concentration urbaine du royaume, elle a été depuis longtemps associée à l'approvisionnement alimentaire des citoyens de cette agglomération [3]. Le climat de la province est de type méditerranéen semi-



**Figure 1.** Situation générale de la province de Ben Slimane, Maroc.

**Figure 1.** General situation of the Ben Slimane province, Morocco.

M.T. Sraïri, M. El Khattabi : Département des productions animales, Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, BP 6202, Rabat-Instituts, 10101, Rabat, Maroc. < msraïri@hotmail.com >

Tirés à part : M.T. Sraïri

Thème : Zootechnie, élevage.

aride à hiver tempéré et doux et à été chaud et sec. Les températures moyennes oscillent de 10,3 °C en hiver à 23,7 °C en été. La pluviométrie connaît des irrégularités inter et intra-annuelles prononcées. La moyenne est de 396,6 mm par an depuis la campagne agricole 1978/1979, et les années étudiées au cours de ce travail ont affiché 419,2, 147,2 et 515,2 mm respectivement en 1993/1994, 1994/1995 et 1995/1996. Les précipitations des années précédant la période d'étude ont été rapportées car, dans ces régions d'agriculture pluviale, les stocks de foin engrangés au cours d'une année déterminent largement les performances du cheptel lors de la campagne qui suit [4].

L'élevage étudié, classé par les pouvoirs publics dans la catégorie des unités pépinières, constitue un modèle pour les agriculteurs de la région, en tant que pôle régional d'amélioration génétique. À cet égard, il est intensivement associé à la diffusion de bovins de type laitier auprès des petits éleveurs proches. L'analyse sur une période de trois années se justifie par l'intérêt des bilans de longue durée pour porter un jugement fiable sur un système d'élevage [5]. Les données relatives à l'activité quotidienne de l'unité de production (production par vache, actes d'insémination, vêlages, mortalités, achats d'aliments, emblavures en cultures fourragères, etc.) ont été saisies dans les fiches internes tenues par l'éleveur, ainsi que dans les documents officiels du contrôle laitier et de l'unité industrielle preneuse du lait.

L'exploitation des données brutes a fait ressortir les principaux indicateurs techniques de cette étable laitière, la production laitière totale (PLT), la moyenne économique (ME) :  $ME = (PLT/S \text{ jours de présence}) \times 365$ , et les unités fourragères lait (UFL) issues des concentrés par vache et par an.

Les quantités d'aliments consommés par les vaches ont été saisies et converties en UFL sur la base des valeurs nutritionnelles des aliments utilisés, à partir des tables publiées par l'Inra [6]. Cela a été rendu possible par l'absence de pâturage dans cette exploitation et par la disponibilité de documents montrant les consommations de concentrés durant chaque mois, qui a permis de déterminer le taux d'inclusion des aliments concentrés dans la ration totale consommée par les vaches. Le diagnostic de la reproduction a concerné l'âge au premier vêlage et l'intervalle moyen entre vêlages.

Comme l'éleveur dispose d'un géniteur avec lequel il entend pallier les échecs répétitifs de l'insémination artificielle, il a été procédé à un test statistique  $\chi^2$  de Pearson [7] pour la comparaison des proportions de réussite de la monte naturelle et de l'insémination artificielle. Les données traitées ont concerné 332 actes d'insémination artificielle et 263 saillies.

Une analyse économique de l'activité de production laitière a été réalisée durant chaque campagne agricole grâce à la détermination de la marge brute d'élevage dégagée par kg de lait, afin de préciser une éventuelle relation entre les critères de conduite technique et les résultats économiques.

L'exploitation, avec une superficie de 100 ha, se situe dans l'ensemble des exploitations agricoles de très grande taille au Maroc (moins de 5 % des exploitations marocaines ont une assise foncière supérieure à 50 ha) [8]. Les productions végétales sont fondées essentiellement sur les cultures fourragères (vesce-avoine, maïs, orge) et les céréales dont les résidus (paille) sont destinés à l'alimentation du bétail. La place réservée à chaque catégorie diffère d'une année à une autre (tableau 1), en relation avec l'ampleur des premières pluies d'automne, garantes des possibilités d'installer avec succès des cultures fourragères [9]. Le maïs, tenté à titre expérimental

(3,1 ha, en 1996/1997) pour disposer d'un fourrage de qualité lors de la sou dure estivale, n'a pas donné le succès escompté en raison du stress hydrique qui l'a affecté.

Toutes les vaches exploitées sont de race Holstein. L'analyse de la dynamique des animaux dans les différents ateliers a permis de décrire la stratégie de l'éleveur. Ainsi, la vente des mâles est presque totale, à l'exception d'un géniteur choisi parmi les veaux nés sur l'exploitation. Les veaux, vendus généralement juste après sevrage, représentent en moyenne 30 % du total des ventes d'animaux vifs. Les génisses sont gardées pour le renouvellement du troupeau, leur vente ne concernant que celles ayant des problèmes de reproduction ou de conformation. En moyenne, 14 % des femelles sont vendues en gestation et 13 % sont commercialisées pendant la phase d'élevage de 3 à 12 mois, le reste étant vendu comme vaches de réforme.

Les taux moyens annuels de renouvellement et de réforme des vaches sont respectivement de  $24,0 \pm 11,3$  % et de  $21,4 \pm 7,2$  %. Il s'ensuit une légère décapitalisation du cheptel, liée à une vente plus intense de vaches lors de la campagne agricole à faibles stocks fourragers, en 1995/1996. Les taux moyens de renouvellement et de réforme restent en deçà des recommandations pour un gain génétique maximal en élevage bovin lai-

**Tableau 1**

**Variations de l'assolement et de l'alimentation des vaches de 1994/1995 à 1996/1997 dans une exploitation de Ben Slimane (Maroc)**

	1994/1995	1995/1996	1996/1997	Moyenne
<b>Cultures (ha)</b>				
Vesce-avoine	53,7	41,6	47,0	47,4
Orge	31,4	38,4	33,9	34,6
Maïs	-	-	3,1	1,0
Total	85,1	80,0	84,0	
<b>Alimentation des vaches</b>				
Moyenne économique	4 497,3	4 788,7	5 460,8	4 915,6
UFLcc/v/an	3 439,7	4 858,9	3 796,1	4 031,6
UFLcc/kg lait	0,77	1,02	0,67	0,82
UFLcc/UFLtotal (en %)	68,23	73,66	76,81	72,90

UFLcc/v/an : nombre d'UFL issues des concentrés par vache par an.

UFLcc/kg lait : nombre d'UFL issues des concentrés pour chaque kg de lait produit.

UFLcc/UFLtotal : part des apports d'UFL des concentrés dans la consommation totale d'UFL.

**Land use and variations in cow feeding from 1994/1995 to 1996/1997 on a dairy farm in Ben Slimane (Morocco)**

tier intensif [10]. Au niveau de cette étable, les mammites, l'insuffisance de production et les boiteries sont les principaux critères de réforme (avec respectivement 31,6, 24,6 et 21,1 % des cas), les problèmes de reproduction et de métrites étant de 17,5 et 5,3 % respectivement.

Le travail est entièrement réalisé par des ouvriers masculins permanents, dont le nombre [10] est resté constant durant la période d'étude, soit une moyenne de 46 jours de travail par unité zootechnique et par an, valeur assez semblable à celle retrouvée dans d'autres étables laitières péri-urbaines du Maroc, avec traite mécanique [11].

## Résultats

La moyenne économique pour l'ensemble de la période est de 4 915,6 ± 403,1 kg de lait par vache et par an, avec un accroissement constant témoignant d'une intensification de la production (tableau 1). La valeur atteint un maximum en 1996/1997 (juste après la bonne campagne agricole de 1995/1996) avec 5 460,8 kg. La production annuelle totale est passée de 366 933 kg (1994/1995) à 397 095 kg (1996/1997), ce qui reflète les nouvelles options d'intensification (rations alimentaires conformes aux besoins, sélection plus rigoureuse des génisses de renouvellement). Cette moyenne est supérieure aux résultats obtenus dans d'autres élevages intensifs au Maroc (tels que ceux de la frange péri-urbaine de la ville de Rabat) car les consommations en concentrés y sont moins importantes [12]. Toutefois, elle est nettement inférieure aux 6 016 kg par vache par an de moyenne économique enregistrée dans les élevages d'une société étatique, plus intensivement encadrés et bénéficiant de facilités d'achats de concentrés [13].

L'alimentation en concentrés est fondée essentiellement sur la distribution de grains de céréales (maïs et orge), du gros son de blé, de la pulpe sèche de betterave, du tourteau de tournesol et des aliments composés. En moyenne, chaque vache reçoit 4 031,6 ± 604,7 UFL issues de concentrés par an. Les quantités les plus élevées ont été enregistrées durant l'année 1995/1996 (4 858,9 UFL), tandis que la valeur la plus faible a été observée en 1994/1995 (3 439,7 UFL). Ces résultats attestent de la forte influence du climat sur les pratiques d'alimentation des vaches. Le déficit pluviométrique

de 1994/1995 s'est répercuté sur les disponibilités fourragères durant l'exercice suivant, ce qui explique la valeur maximale de 4 858,9 UFL issues des concentrés par vache en 1995/1996. Chaque kg de lait produit correspond à 0,82 ± 0,15 UFL issues de concentrés (minimum de 0,67 UFL/kg de lait en 1996/1997 et maximum de 1,02 UFL/kg de lait en 1995/1996). Ces valeurs illustrent la très forte dépendance de cette étable laitière vis-à-vis des achats des concentrés, la ration à base de fourrages ne permettant pas de couvrir les besoins d'entretien qui, d'un point de l'économie de la production, gagneraient à être couverts par les fourrages grossiers [14].

La proportion des concentrés dans la fourniture d'énergie dans le bilan fourrager est en moyenne de 72,9 ± 3,5 % (soit environ 3/4 de la consommation énergétique des vaches), ce qui s'explique en partie par la rémanence d'anciennes pratiques d'élevage, du temps où l'on subvenait la production laitière au Maroc [12, 13]. D'un point de vue économique, ces pratiques constituent un très lourd fardeau pour l'éleveur, mais l'absence d'alternative valable pour alléger les charges alimentaires (absence de l'irrigation) et, surtout, le prestige social conféré par l'élevage de grands effectifs de bovins laitiers [2] ont pour l'instant reporté toute réforme des modes de production sur cette exploitation.

L'âge moyen au premier vêlage, déterminé chez 288 primipares, est de 935,3 ± 97 jours (31,2 mois), avec des variations individuelles importantes (de 768 à 1 123 jours). Ces écarts peuvent être dus à l'alimentation, témoignant d'une mauvaise conduite des génisses pendant la phase d'élevage et traduisant le surplus d'attention portée à l'atelier des

vaches laitières aux détriments des autres animaux [15]. L'alimentation des génisses doit être améliorée afin de mieux dominer leur croissance. L'intervalle entre vêlages (calculé sur 120 observations) est de 404,9 ± 88,7 jours (13,5 mois), moyenne qui concorde avec celle observée dans d'autres étables laitières spécialisées du Maroc, mais qui reste légèrement supérieure aux recommandations pour une rentabilité maximale [16].

D'autre part, le test d'indépendance  $\chi^2$  a montré que la réussite de la saillie naturelle n'était pas significativement différente de celle de l'insémination artificielle (45,6 et 40,9 % respectivement). L'arrêt de l'insémination artificielle n'est pas justifié, même si l'éleveur affirme avoir de fréquents différends avec les inséminateurs, notamment suite à leurs nombreuses absences. Les échecs des inséminations artificielles comme des saillies doivent être expliqués par des erreurs de détection des chaleurs, de choix des horaires d'accouplement, ou encore des mortalités embryonnaires [17]. Sur la période d'étude, le taux annuel de mortalité des veaux est de 9,6 % en moyenne (compris entre 5,7 % en 1995/1996 et 14,8 % en 1996/1997). Ce paramètre est nettement supérieur au seuil toléré en élevage laitier, qui ne devrait pas dépasser 6 %. Il constitue un sérieux handicap pour la rentabilité de cette exploitation [18].

## Analyse économique

La proportion du lait (de 50,5 à 58,5 % du chiffre d'affaires annuel), des ventes de bovins – veaux, génisses et réformes – (37,3 %) et du fumier (7,4 %) a été relativement constante (figure 2). L'exploita-

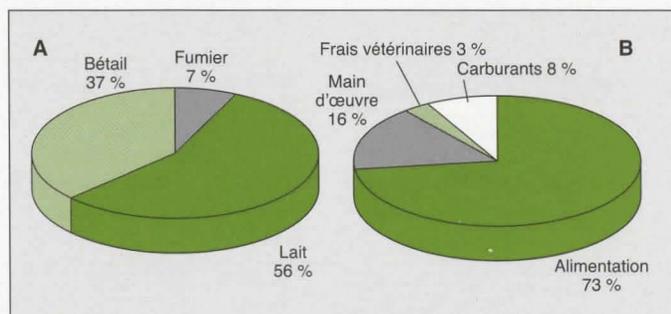


Figure 2. Structure du produit brut bovin (A) et des charges d'élevage bovin (B) dans une exploitation laitière de la province de Ben Slimane, Maroc.

Figure 2. Bovine gross product (A) and production cost (B) on a dairy farm in the Ben Slimane province, Morocco.

tion étudiée, productrice intensive de lait, est également un important pôle de production de bovins, en tant qu'étable pépinière de la province de Ben Slimane, pourvoyeuse en génès de qualité pour les exploitations avoisinantes, ce qui la distingue des étables plus intensives [11] avec une stratégie de diversification des produits (lait et viande). Le chiffre d'affaires total annuel a été peu affecté (de 1 770 859,5 Dh en 1994/1995 à 2 005 805 Dh en 1995/1996), les variations enregistrées étant surtout dues aux ventes de bovins, alors que la production laitière totale et la valeur du fumier sont relativement stables (tableau 2).

La structuration des charges montre une stabilité des postes de dépenses, avec en moyenne 72,9 % des charges totales pour l'alimentation des vaches, chiffre très proche de celui des unités laitières étatiques au Maroc [11], dont le niveau de production est nettement plus élevé. Ces valeurs diffèrent de ce qui est généralement préconisé en France dans les élevages laitiers (50 à 55 %), les aliments concentrés étant plus onéreux que les fourrages, dans la comptabilité générale de l'exploitation [18]. La main-d'œuvre (15,8 %), le carburant et les lubrifiants (7,9 %) ainsi que les frais d'insémination et soins vétérinaires (3,4 %) représentent les autres charges de production.

La marge brute par kg de lait reflète intensément les variations de la marge globale, les quantités de lait livrées annuellement ne subissant pas de grands changements. Les ventes de bovins et surtout les intrants mobilisés (aliments) affectent le plus la marge brute unitaire (0,58 Dh/kg de lait en moyenne), ce qui la place très en deçà des performances des étables étatiques [11]. Néanmoins, la marge brute par kg de lait en année favorable, qui fait suite à une bonne année agricole, est comparable à la marge d'une étable péri-urbaine de type « hors-sol ».

## Conclusion

La production laitière intensive d'une étable laitière spécialisée de 70 vaches Holstein en zone pluviale présente une grande variation annuelle de ses résultats économiques (marge brute de 0,79 Dh/kg de lait en 1994/1995, à 0,33 Dh/kg en 1995/1996, année défavorable, à 0,63 Dh/kg de lait en 1996/1997). Ces changements reflètent les effets des fluctuations climatiques. Avec de faibles précipitations, les stocks fourragers engrangés sont médiocres et la production laitière aura des résultats éco-

nomiques décevants, suite aux achats de concentrés pour pallier les manques de fourrages. Dans le cas d'une très forte sécheresse (1994/1995), l'éleveur peut être amené à décapitaliser son cheptel, pour sauvegarder ses vaches les plus performantes et maintenir le niveau de production par vache. D'où la relative indépendance de la productivité du troupeau (moyenne économique) vis-à-vis du climat, au prix d'un sacrifice économique. L'aléa climatique exacerbe les carences d'élevage (dépendance vis-à-vis des concentrés, intervalle vêlage-vêlage supérieur à 390 jours, mortalité des veaux supérieure à 10 %, etc.) habituellement rencontrées dans d'autres ateliers laitiers du Maroc, ce qui rend les éleveurs très vulnérables. L'ensemble de ces facteurs remet en question le schéma global de développement de la production laitière intensive en zone non irriguée au Maroc. La situation devrait être plus délicate encore pour les petits élevages (moins de 5 vaches), qui sont majoritaires dans la structure du cheptel bovin. Ces considérations devraient interpeller les décideurs à repenser la vocation d'élevage laitier des régions d'agriculture pluviale et à envisager de nouveaux systèmes de production plus adaptés à cette variabilité climatique, afin de conserver une activité agricole génératrice d'emplois dans un contexte d'exode rural intense ■

Tableau 2

### Rentabilité de la production laitière au cours de trois années d'étude de l'étable de Ben Slimane (Maroc)

Campagnes agricoles	1994/1995		1995/1996		1996/1997	
	Dh	%	Dh	%	Dh	%
<b>Charges</b>						
Alimentation	1 058 528,4	71,5	1 411 676,8	74,7	1 231 753,7	72,4
Main -'œuvre	264 000,7	17,8	264 000,0	14,0	264 000,0	15,5
Frais vétérinaires	18 625,2	1,2	56 395,0	3,0	25 450,0	1,5
Inséminations	11 050,0	0,8	35 955,0	1,9	33 000,0	1,9
Carburant et lubrifiants	127 777,6	8,7	120 661,4	6,4	147 515,0	8,7
<b>Total des charges</b>	<b>1 479 981,9</b>	<b>100,0</b>	<b>1 888 688,2</b>	<b>100,0</b>	<b>1 701 718,7</b>	<b>100,0</b>
<b>Produits</b>						
Lait	1 036 214,5	58,5	1 013 255,0	50,5	1 110 935,9	56,9
Bovins	576 245,0	32,6	867 750,0	43,3	703 050,0	36,0
Fumier	158 400,0	8,9	124 800,0	6,2	139 200,0	7,1
<b>Total des produits</b>	<b>1 770 859,5</b>	<b>100,0</b>	<b>2 005 805,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1 953 185,9</b>	<b>100,0</b>
Marge brute (Dh)	290 877,6		117 116,8		251 467,2	
Quantité de lait (kg)	366 933		357 978		397 095	
Marge brute (Dh/kg)	0,79		0,33		0,63	

**Dairy production economic profitability during three agricultural campaigns (1994/1995 to 1996/1997) on a farm in Ben Slimane (Morocco)**

### Remerciements

Les auteurs sont redevables de l'entière collaboration de monsieur Mékouar Khalid qui a permis la réalisation de ce travail, en mettant à leur disposition la totalité des documents relatifs au fonctionnement de son exploitation. Ils voudraient aussi remercier les arbitres de la revue *Cahiers Agricultures* pour les corrections et amendements qu'ils ont apportés à la version initiale de cet article.

### Références

- Guessou F. *Productions fourragères et systèmes animaux*. Rabat, Maroc : Actes Éditions. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II. 1991 : 14-67.
- Sraïri MT, Medkouri H. Production et écoulement du lait en région d'agriculture pluviale au Maroc. *Tropicultura* (Bruxelles) 1999 ; 16-17 : 201-6.
- Fosset R. Quelques aspects de la vie rurale dans l'arrière-pays de Mohammedia (Basse Chaouïa). *Rev Geog du Maroc* 1968 ; 13 : 103-19.
- Amine M, El Baghati H. Situation actuelle, problématique et perspectives d'avenir de la

production fourragère. In : Jaritz G, Bounejmate M, éd. *Production et utilisation des cultures fourragères au Maroc*. Rabat, Maroc : Inra éditions, 1997 : 1-6.

5. Bébin D, Lherm M, Liénard G. Quels résultats techniques et économiques en grands troupeaux de vaches allaitantes ? Le cas du Charolais. *Inra Prod Anim* 1995 ; 8 : 213-25.

6. Jarrige R, éd. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. Paris : Inra, 1988 : 476 p.

7. Dagnelie P. *Théorie et Méthodes statistiques. vol. 2. : Applications agronomiques*. Gembloux : Presses Agronomiques de Gembloux, 1975 ; 463 p.

8. Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et des Pêches maritimes. *Résultats du Recensement Général de l'Agriculture*. Rabat, Maroc, 1997 ; 218 p.

9. Jouve P. *Adaptation des systèmes de production à l'aridité au Maroc et au Sahel*. Thèse de Doctorat. Université Paul-Valéry. Montpellier III. Géographie de l'Aménagement, 1993 ; 188 p.

10. Enevoldsen C, Hindhebe J, Kristensen T. Dairy herd management types assessed from indicators of health reproduction, replacement and milk production. *J Dairy Sci* 1996 ; 79 : 1221-36.

11. Sraïri MT, Kessab B. Modalités et économie de la production laitière dans des étables péri-urbaines au Maroc. *Renc Rech Ruminants* 1998 ; 5 : 177.

12. Sraïri MT. Conduite technique de cinq unités de production laitière dans la Wilaya de Rabat-Salé. *Actes Inst Agron Vet (Maroc)* 1999 ; 19 : 41-51.

13. Sraïri MT, Kessab B. Performances et modalités de production laitière dans six étables spécialisées au Maroc. *Inra Prod Anim* 1998 ; 11 : 321-6.

14. Metge J. *La production laitière*. Paris : Nathan, 1990 : 28-112.

15. Heinrichs AJ. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. *J Dairy Sci* 1993 ; 76 : 3179-87.

16. Schmidt GH. Effects of length of calving on income over feed and variable cost. *J Dairy Sci* 1989 ; 72 : 1605-11.

17. Nebel RL, McGilliard ML. Interaction of high milk yield and reproductive performances in dairy cows. *J Dairy Sci* 1993 ; 76 : 3257-68.

18. Wolter R. *Alimentation de la vache laitière*. Paris : France Agricole, 1994 : 11-159.

## Summary

### Economical and technical performance of an intensive dairy cattle barn in a semi-arid zone in Morocco

M.T. Sraïri, M. El Khattabi

We studied the economic profitability and the technical performance of an intensive dairy cattle barn with 70 Holstein cows and 100 ha of land in a rainfed agricultural zone of Morocco (central region of Ben Slimane) from September 1994 to August 1997. Results showed that annual breeding practices are heavily affected by weather changes, especially rainfall. In this semi-arid zone (average annual rainfall of 396.6 mm), each drought has huge consequences on the availability of forage, thus influencing the expected economic results. The 1994/1995 drought of the century (only 147.2 mm over the year), induced massive use of concentrates and high rates of culling in order to maintain a nucleus of productive cows. In such a situation, the gross margin per kg of milk decreased to 0.33 Moroccan Dirham (Dh). Whenever rainfall is adequate, as illustrated by the 1995/1996 campaign (515.6 mm), forage production is possible, and even if concentrates are still used massively, economic profitability is much higher (0.79 h per kg of milk). Average milk production per cow per year was about  $4,915.6 \pm 403.1$  kg. This result is quite steady from year to year, as the stockbreeder adopts strategies to cope with drought, such as buying concentrates or culling cows. Milk yields per cow are satisfactory, as lower production has been recorded in suburban systems with less use of concentrates. Reproduction performance is fairly good, with an interval between calving of  $404.9 \pm 88.7$  days. However, frequent problems of heat delay services after calving were noticed, and some effort should be made in this direction. No significant differences were found between artificial insemination and natural mating. This result is contrary to the expectations of the stockbreeder who still believes that inseminators lack experience but it confirms previous observations concerning delays of insemination. The annual average calf mortality rate is high (9.6%) and this trend certainly affects the economic profitability of the farm. It was shown that milk reaches 56% of total sales, whereas calves, heifers and culled cows represent 37%. This situation does not correspond to intensive dairy cattle production, but is very representative of rainfed agricultural zones, as stockbreeders prefer to diversify their sources of income in order to be less affected by climatic hazards. Feed is the most important production cost (72.9% of total expenses) due to the amount of concentrates in total feed consumption, particularly during drought periods. All together, our results show the economic vulnerability of dairy production to climatic hazards and thus raise questions about dairy production sustainability in non-irrigated areas of Morocco.

*Cahiers Agricultures* 2001 ; 10 : 51-5.