

# Effet du régime alimentaire sur les potentialités laitières des bovins en régions sahariennes: cas de la région Ghardaïa (Algérie)

L. OUARFLI<sup>1</sup>, A. CHEHMA<sup>1</sup>

(Reçu le 16/01/2018; Accepté le 05/03/2018)

## Résumé

En vue d'étudier l'impact des régimes alimentaires sur les potentialités laitières des bovins laitiers dans le contexte saharien, une enquête sur la structure des exploitations, les pratiques alimentaires et les performances laitières a été effectuée au niveau de 83 exploitations laitières de la région de Ghardaïa (2150 vaches laitières). Les résultats obtenus révèlent l'existence de 9 régimes alimentaires, avec la dominance de R6, R5 et R2, ce qui indique le caractère 'hors-sol' marqué de la moitié des exploitations étudiées. Le rendement laitier moyen est de 6118 kg/vl/an et est affecté négativement par les quantités d'UFL requises pour la production d'un kg de lait  $UFL_T/PL_R$  ( $r = -0,74$ ) et  $UFL_{[C]}/PL_R$  ( $r = -0,58$ ). En revanche, il est positivement corrélé à la charge animale SF/UGB ( $r = 0,3$ ), à la SAU ( $r = 0,26$ ), à l'apport nutritionnel PDI/UFL ( $r = 0,41$ ) et à la quantité de matière sèche (MS) ingérées ( $r = 0,56$ ). La quantité de concentré consommée est de 5,25 T/VL/an, dont la part des concentrés selon  $Part_{[c]}/MS_T$ ,  $Part_{[c]}/UFL_T$  et  $Part_{[c]}/PDI_T$  sont respectivement de 65,1 %, 74,8 % et 81,2%. Le coût de production du litre de lait est négativement corrélé respectivement avec la surface fourragère (SF) ( $r = -0,5$ ), le nombre de vaches laitières (VL) ( $r = -0,35$ ), le rapport PDI/UFL ( $r = -0,55$ ) et le rendement laitier ( $r = -0,52$ ).

**Mots-clés:** Concentré, contexte saharien, performances, pratiques alimentaires, vache laitière.

## Effect of diets on the dairy potential of cattle in Saharan regions: case of Ghardaïa region (Algeria)

### Abstract

In order to study the impact of diet on the milk potential of dairy cattle in the Saharan context, 83 dairy farms (2150 dairy cows) were surveyed about farm characteristics, feeding practices and milk performance. The results showed the existing of 09 diets with dominance of diets D6, D5 and D2 which indicate the dependance of half of the farms studied on feed concentrate. Average milk yield is 6117 kg/cow/year, which is negatively affected respectively by quantities of UFL required for the production of one kg of milk  $UFL_T/PL_R$  ( $r = -0.74$ ) and  $UFL_{[C]}/PL_R$  ( $r = -0.58$ ). On the other hand, milk yield was positively correlated with green forage area (SF/UGB) ( $r = 0.3$ ), farm size  $[SAU]$  ( $r = 0.26$ ), nutrient intake (PDI/UFL) ( $r = 0.41$ ) and to the amount of ingested dry matter (MST) ( $r = 0.56$ ). The amount of concentrate consumed was 5.25 ton/cow/year of which the proportion of concentrates according to  $Part_{[c]}/MST$ ,  $Part_{[c]}/UFL_T$  and  $Part_{[c]}/PDI_T$  were respectively 65.1%, 74.8% and 81.2%. The cost of milk production was negatively correlated with SF ( $r = -0.5$ ), number of cows ( $r = -0.35$ ), PDI/UFL ratio ( $r = -0.55$ ) and milk yield ( $r = -0.52$ ).

**Keywords:** Concentrate, Saharan context, performance, dietary practices, dairy cow.

## INTRODUCTION

En Algérie, l'élevage bovin laitier a été retenu comme étant un axe majeur pour la fourniture de protéines animales. Cependant, la production laitière nationale ne couvre actuellement que 18% des besoins (MADR, 2009).

Selon Ghazlane *et al.*, (2010), les programmes d'intensification de la production laitière n'ont toutefois pas permis d'atteindre les objectifs escomptés, à travers l'extension et le soutien des exploitations à vocation laitière.

A cet effet, Ghardaïa est l'un des bassins laitiers en voie de développement et leader en production laitière au sud du pays. Le système de type intensif s'est installé à travers des fermes d'élevage spécialisées. La région de Ghardaïa (Sahara Septentrional Algérien) connaît une véritable dynamique dans ce contexte. Cependant, ce système fait face à de multiples obstacles qui, bien que surmontables, constituent un frein quant à la réalisation de performances zootechniques optimales (Senoussi, 2008).

Parmi les contraintes qui limitent l'extériorisation du potentiel génétique des vaches laitières importées d'Europe, notamment la France et l'Allemagne, le climat saharien très rude, caractérisé par de très fortes chaleurs pouvant dépasser les 45 °C pendant la période estivale et qui conduisent à un stress thermique sévère (Ouarfli et Chehma, 2014).

D'un autre côté, la nature de régime alimentaire (composition de la ration journalière) distribué aux animaux et les systèmes alimentaires adoptés par les éleveurs dans cette région saharienne restent incompatibles avec les exigences réelles de ces races améliorées. Les systèmes alimentaires restent tributaires aux aliments concentrés alors que la rentabilité de l'élevage laitier est étroitement liée à la maîtrise du rationnement et du coût alimentaire du litre de lait.

De plus, en élevage bovin laitier, la majorité des études qui intègrent l'alimentation dans la modélisation de la lactation soulignent l'importance du mode de distribution de la ration (Caccamo *et al.*, 2010).

<sup>1</sup> Université Kasdi Merbah -Ouargla (Algérie), Laboratoire de Bio-ressources sahariennes, Préservation et Valorisation, 30000 Ouargla, Algérie.  
Email: ouarfli.l@gmail.com

A la lumière de ce qui précède, notre objectif à travers cette étude est de diagnostiquer la situation actuelle de la conduite alimentaire au niveau des exploitations laitières, en relation avec le rendement laitier des vaches laitières afin d'orienter la conduite d'élevage selon des pratiques plus adéquates conduisant à de meilleures performances des élevages.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### Région d'étude

La wilaya de Ghardaïa, se situe à 600 Km au sud d'Alger, dans la partie centrale du nord du Sahara algérien, à 32° 30' Nord de latitude, et à 3°45' de longitude Est, à une altitude de 530 m. Elle est dominée par un climat saharien hyper-aride caractérisé par des températures moyennes annuelles élevées et une atmosphère présentant en quasi permanence un déficit hygrométrique.

On a choisi la région de Ghardaïa (Sahara Septentrional Algérien) du fait de sa position leader dans la production de lait et ses dérivés dans le sud du pays. La région dispose d'un cheptel bovin estimé en 2015 à 4324 têtes (dont 3800 vaches laitières, soit plus 87 % du cheptel bovin) avec une production laitière de 25 935 000 litres dont le taux de collecte est de l'ordre de 45 %. La production laitière annuelle moyenne est de 6825/VL/an (DSA Ghardaïa, 2016).

### Collecte d'informations

Notre choix s'est porté sur 83 exploitations laitières qui totalisent environ 2150 têtes de vaches laitières (soit 56,6 % de l'effectif total de la wilaya), répartis sur 11 communes (04 à Berriane, 02 à Bounoura, 11 à Daya, 18 à El-Atteuf, 03 à El-Ménéa, 11 à Ghardaïa, 17 à Guerrara, 02 à Hassi L'fhal, 07 à Metlili, 02 à Sebseb et 06 à Zelfana), durant la période de janvier 2014 à novembre 2015.

Ces 83 exploitations privées agréées par les services vétérinaires, ont été enquêtées en un seul passage selon l'approche adoptée par Agabriel *et al.*, (2005) qui consiste de récolter en un temps réduit toute l'information nécessaire et les renseignements désirés selon un questionnaire relatif à la conduite d'élevage, notamment l'alimentation des vaches laitières et ses performances réalisées. Les informations recueillies sont relatives à la structure des

exploitations (Superficie agricole utile (SAU), Surface fourragère (SF), nombre de vaches laitières (VL), la production laitière quotidienne moyenne et planning alimentaire), et aux types d'aliments distribués par les éleveurs (E: ensilages, FS: fourrages secs, V: fourrages verts, SPC: sous-produits céréales, SPD: sous-produits dattiers, CC: compléments concentrés).

### Calculs

Les quantités de fourrages et d'aliments concentrés distribués dans chaque exploitation sont convertis en valeurs nutritives selon le système «INRA France» de rationnement en s'appuyant sur les tables INRA (1988), INRA (2002) et les travaux réalisés sur le rebut de datte par Chehema *et al.*, (2002). Par la suite, les variables calculées sont SF/UGB, MSI (kg), rapport PDI/UFL de la ration,  $UFL_r/PL_r$ ,  $PL_{permise} - UFL_r$ ,  $UFL_{[c]}/PL_r$ ,  $Part_{[c]}/MS_r$ ,  $Part_{[c]}/UFL_r$ ,  $part_{[c]}/PDI_r$ ,  $Q_{[c]}/VL/an$ ,  $PL/VL/an$  et coûts alimentaires d'un kg de lait (Tableau 1).

### Analyses statistiques

Les données obtenues par les calculs, sont organisés dans un tableur «Microsoft Excel 2010» avec les variables en colonnes et les exploitations en lignes.

Une analyse statistique descriptive des différents variables a été effectuée avec le logiciel «IBM SPSS Statistics v21» et l'analyse de régression linéaire et des tests de corrélation entre la production laitière et l'apport nutritif à l'aide du logiciel «xlstat 2016».

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

La composition des rations alimentaires distribuées aux vaches laitières au niveau des exploitations est constituée de 9 types de régimes alimentaires (Figure 1):

- Régime 1: E+CC,
- Régime 2: FS+CC,
- Régime 3: FS+E+CC,
- Régime 4: FS+E+SPC+CC,
- Régime 5: FS+SPC+CC,
- Régime 6: FS+SPC+SPD+CC,
- Régime 7: V+CC,
- Régime 8: V+E+CC,
- Régime 9: V+FS+CC.

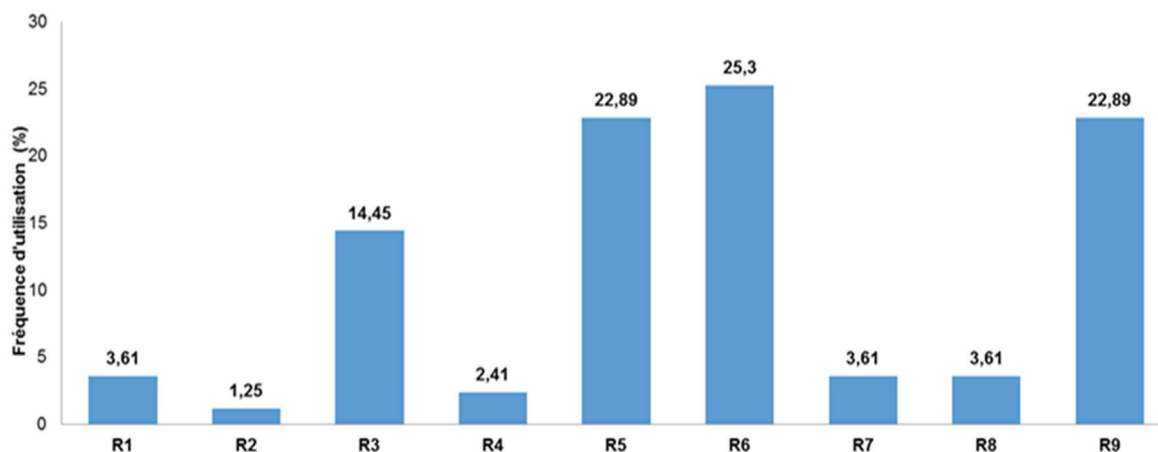


Figure 1: Fréquence des différents types de régimes alimentaires

La fréquence des différents types de systèmes d'alimentation nous indique que la conduite alimentaire est essentiellement basée sur l'utilisation des fourrages secs, des sous-produits (céréaliers et dattiers) et des concentrés à plus de 49,4% des exploitations enquêtées (R6, R5 et R2).

Les résultats de l'analyse statistique descriptive des variables relatives aux exploitations (Tableau 1) a montré l'existence d'une variation assez importante des paramètres étudiés. La quantité de matière sèche ingérée varie entre 14,9 à 23,4 kg avec une moyenne de 19,2 kg et le rapport PDI/UFL des rations distribuées varie entre 63,9 à 101,2 avec une moyenne 79,9 g/ UFL.

La production laitière réelle ( $PL_R$ ) et la production laitière permise par l'énergie totale ( $PL_p$ -UFL) varient respectivement de 13,7 à 29,5 avec une moyenne de 20,4 kg et 16,6 à 36,7 avec une moyenne de 26,1 kg.

Pour chaque kg de lait produit correspond en moyenne à 0,8 UFL/kg de l'apport énergétique total ( $UFL_T/PL_R$ ) et de 0,6 UFL/kg de l'apport énergétique provenant d'aliments concentrés ( $UFL_{[c]}/PL_R$ ).

La part des concentrés dans la matière sèche totale ingérée ( $Part_{[c]}/MS_T$ ), dans l'apport énergétique ( $Part_{[c]}/UFL_T$ ) et dans l'apport protéinique ( $Part_{[c]}/PDI_T$ ) de la ration des exploitations étudiées varient respectivement entre 34,1 à 85,3%; 39,7 à 92,0 % et 51,8 à 95,6 % avec des moyennes de 65,1 %, 74,8 % et 81,2 %.

La quantité de concentré consommé par vache et par an ( $Q_{[c]}/VL/an$ ) varie d'une exploitation à une autre allant de 2920 à 7749 kg avec une moyenne de 5243 kg/VL/an.

La valeur moyenne du coût de production d'un kg de lait dans les exploitations laitières étudiées est de l'ordre de 33,3 DA/litre avec un minimum de 20,0 DA/litre et un maximum de 46,0 DA/litre.

Les données relatives aux caractéristiques des exploitations étudiées (SF, SAU et nombre de têtes) sont présentées dans la figure 2.

La répartition des 59 exploitations agricoles selon la SAU montre que 57,8% ont moins de 2 ha alors 26,5 et 15,7 % ont respectivement des SAU de 2 à 10 ha et plus de 10 ha (Figure 2).

Selon la superficie fourragère (SF), on note que sur 59 exploitations, 71,1% disposent d'une SF de 0 à 1 ha, 15,6% de 1 à 10 ha et 13,3% d'une SF de plus de 10 ha (Figure 2).

Le nombre de vaches laitières par exploitation est entre 5 à 20 têtes pour 42 exploitations, soit la moitié des exploitations enquêtées (50,6 %). Pour 39,6 % des exploitations, le nombre est entre 20 à 50 têtes alors que les 9,8 % exploitations restantes ont plus de 50 vaches laitières.

La régression entre la quantité de lait réellement produite ( $PL_R$ ) en kg et l'apport nutritif de la ration montre que la régression est significativement positive que ce soit avec la quantité de MSI ( $n=83$ ,  $p<0,0001$ ,  $R^2=0,314$ ) ou le rapport PDI/UFL ( $n=83$ ,  $p<0,0001$ ,  $R^2=0,172$ ) (Figure 3).

Il y a une régression fortement négative entre la production laitière (kg) et les deux critères de valorisation des quantités d'UFL requise pour la production d'un kg de lait  $UFL_T/PL_R$  et  $UFL_{[c]}/PL_R$  respectivement ( $n=83$ ,  $p<0,0001$ ,  $r=-0,740$ ,  $R^2=0,548$ ) et ( $n=83$ ,  $p<0,0001$ ,  $r=-0,579$ ,  $R^2=0,336$ ) (Figure 3).

**Tableau 1: Caractéristiques des exploitations laitières, variables d'alimentation et performances de production des vaches laitières**

	Minimum Statistique	Maximum Statistique	Moyenne		Écart type Statistique	Variance Statistique
			Statistique	Erreur std		
SAU	0	1000	31,9	15,5	140,9	19 849,2
SF	0	200	9,25	3,75	34,2	1 169,8
Nbr_VL	5	136	25,9	2,42	22,1	489,3
Q-MSI	14,9	23,4	19,2	0,18	1,65	2,72
PDI/UFL	63,9	101,2	79,9	0,83	7,54	57,0
$PL_R$	13,7	29,5	20,4	0,34	3,15	9,95
SF/UGB	0	2,58	0,17	0,05	0,45	0,2
$UFL_T/PL_R$	0,61	0,97	0,8	0,01	0,07	0,01
$PL_p$ -UFL	16,6	36,7	26,1	0,44	3,98	15,8
$UFL_{[c]}/PL_R$	0,34	0,82	0,6	0,01	0,12	0,01
$Part_{[c]}/MS_T$	34,1	85,3	65,1	1,27	11,6	134,1
$Part_{[c]}/UFL_T$	39,7	92,0	74,8	1,37	12,5	156,8
$Part_{[c]}/PDI_T$	51,8	95,6	81,2	1,22	11,1	123,8
$Q_{[c]}/VL/an$	292	7749	524	108	988	978 038
coût_kg_lait	20,0	46,0	33,3	0,46	4,23	17,9
$PL/VL/an$	4113	8847	6117	103	946	895 876

SAU: Surface agricole utile (ha); SF: Surface fourragère (ha); nbr\_VL: Nombre de vaches laitières (têtes), Q\_MSI :Quantité de matière sèche ingérée ; $PL_R$  :Production laitière réelle (kg); SF/UGB: Surface fourragère/unité de gros bétail;  $UFL_T/PL_R$ : Rapport énergie total/production (UFL/kg),  $PL_p$ -UFL: Production laitière permise par l'énergie;  $UFL_{[c]}/PL_R$ : Rapport énergie de concentré /production (UFL/kg);  $Part_{[c]}/MS_T$ : Part du concentré/MS total de la ration;  $Part_{[c]}/UFL_T$ : Part du concentré/UFL total de la ration;  $Part_{[c]}/PDI_T$ : Part du concentré/PDI total de la ration;  $Q_{[c]}/VL/an$ : Quantité de concentré annuellement consommée; coût\_kg\_lait: Coût de production 1kg de lait (DA).  $PL/VL/an$ : Rendement laitier annuel (kg/VL/an).

La régression entre la production laitière (kg) et coût alimentaire est significativement négatif ( $p < 0,0001$ ,  $r = -0,528$ ,  $R^2 = 0,279$ ) et non significatif avec  $Q_{[c]}/VL/an$  ( $p = 0,366$ ,  $r = 0,101$ ,  $R^2 = 0,010$ ) et avec  $SF/UGB$  ( $p = 0,005$ ,  $r = 0,304$ ,  $R^2 = 0,093$ ) (Figure 4).

Par contre, il y a une forte régression entre la production laitière potentielle permise par l'UFL total avec ( $PL_R$ ) ( $p < 0,0001$ ,  $r = 0,808$ ,  $R^2 = 0,652$ ) (Figure 4).

Les régimes alimentaires adoptés par la moitié des éleveurs montre le caractère 'hors-sol' de la majorité des exploitations enquêtées. L'alimentation des vaches laitières au niveau de ces exploitations est basée sur l'utilisation importante des aliments concentrés et de fourrages secs au détriment des fourrages verts et de l'ensilage. Cependant, plus de 70% des cas étudiés ne possèdent qu'entre 0 et 1 ha de cultures fourragères, avec une charge  $SF/UGB$

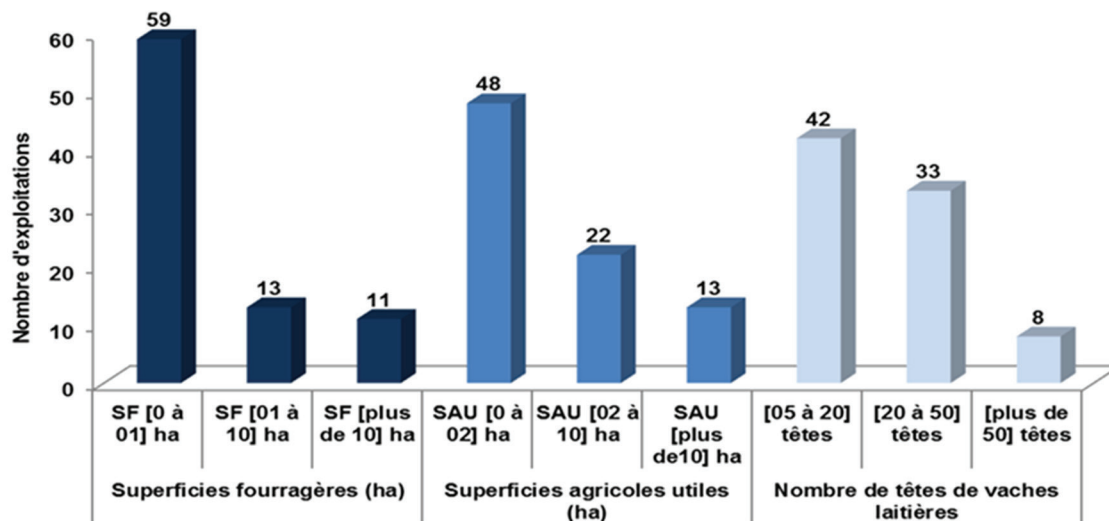


Figure 2: Répartition des exploitations selon SAU, SF et le nombre de VL

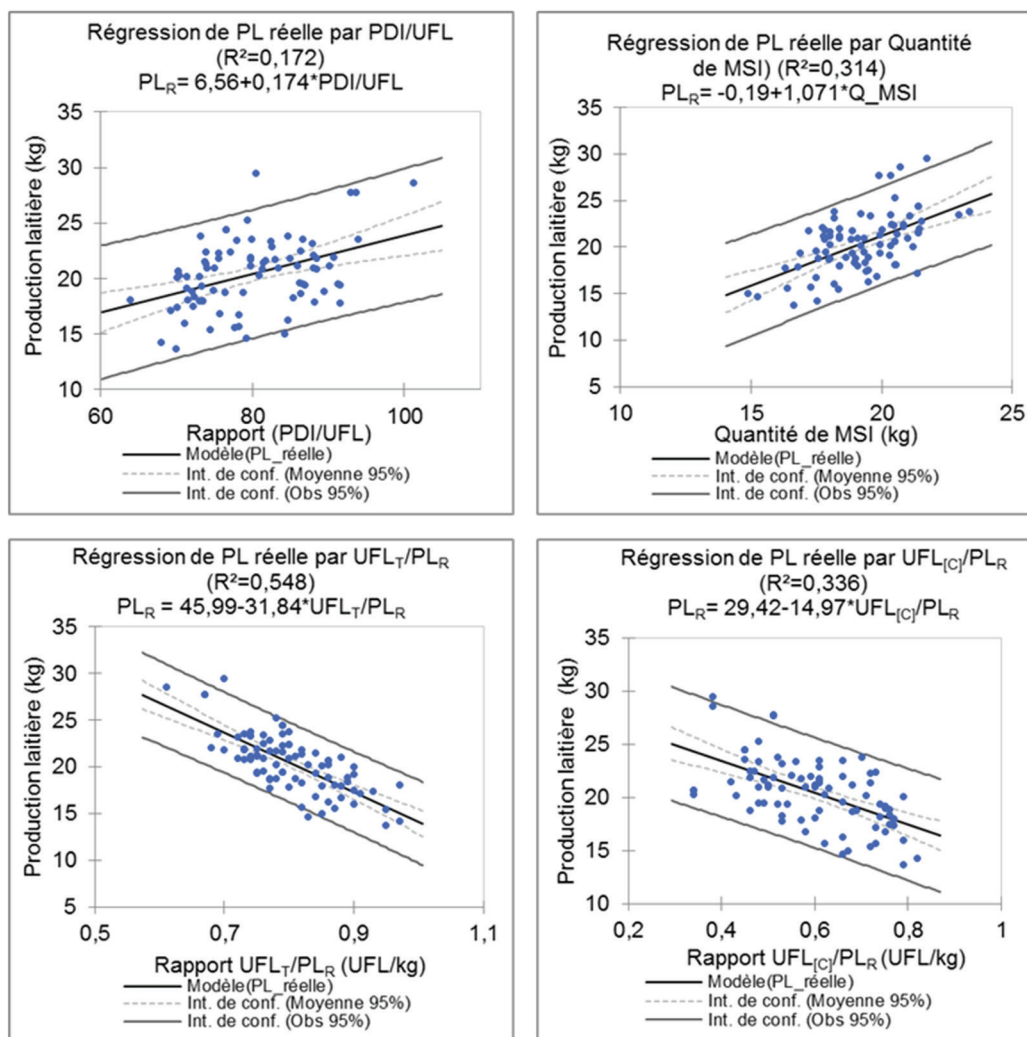


Figure 3: Régression linéaire entre la production laitière et l'apport nutritif des rations alimentaires

moyenne 0,17 ha/UGB, alors que dans la région d'étude, l'irrigation reste une option peu utilisée pour la production laitière et l'eau est souvent orientée vers les cultures à forte plus-value (Chaabena et Abdelguerfi, 2007). Dans les exploitations de type agriculture-élevage, la faiblesse de l'offre fourragère s'explique notamment par le choix de spéculations plus rentables ainsi que par des contraintes hydriques relatives au caractère aride de la région de Ghar-daïa (Benniou et Aubry, 2009).

Le rendement laitier moyen annuel des exploitations varie entre 4113 et 8847 kg/VL/an avec une moyenne de 6117 kg/VL/an, ce qui montre une grande variabilité entre les élevages enquêtés. Cela est essentiellement influencé par la nature du régime alimentaire. D'après Faverdin *et al.*, (2002), l'alimentation est le principal levier d'une augmentation rapide de la production. La complémentation, notamment azotée, a des effets bien répertoriés sur les vaches en lactation, tout comme la part de concentrés dans des régimes riches en amidon (Faverdin *et al.*, 2002). De plus, la distribution d'une ration sèche a permis d'avoir une production laitière plus élevée et de diminuer le problème des butyriques du lait (Gérard *et al.*, 2008).

La production laitière est liée positivement à la charge SF/UGB ( $r = 0,3$ ), à la SAU ( $r = 0,26$ ) et à l'apport nutritionnel, que ce soit à l'équilibre PDI/UFL de la ration ( $r = 0,41$ ), ou bien à la quantité de MS ingérées ( $r = 0,56$ ). Ceci confirme que l'accroissement du niveau des apports énergétique et l'amélioration de l'alimentation azotée entraîne une augmentation de la production de lait (Sutton, 1989).

En revanche, la quantité de lait produite est affecté négativement ( $r = -0,74$ ) et ( $r = -0,58$ ) par les deux critères de valorisation des quantités d'UFL requise pour la production d'un kg de lait  $UFL_T/PL_R$  et  $UFL_{[C]}/PL_R$  qui sont respectivement en moyenne de 0,8 et 0,6. Ces valeurs montrent la forte liaison entre la production laitière et les aliments concentrés. Bouzida *et al.*, (2010) ont montré que pour chaque kg de lait produit correspond en moyenne à 0,75 UFL issues du concentré, ce qui est similaire à nos résultats obtenus dans ce sens.

Comparativement aux performances individuelles réalisées dans d'autres régions d'Algérie, comme par exemple Adem (2003) et Kadi *et al.*, (2007) en Kabylie (respectivement de 4 169 et 4 101 kg/VL/an), Ouakli et Yakhlef (2003) au niveau de la Mitidja (4 191 kg/VL/an) et Ghodz-

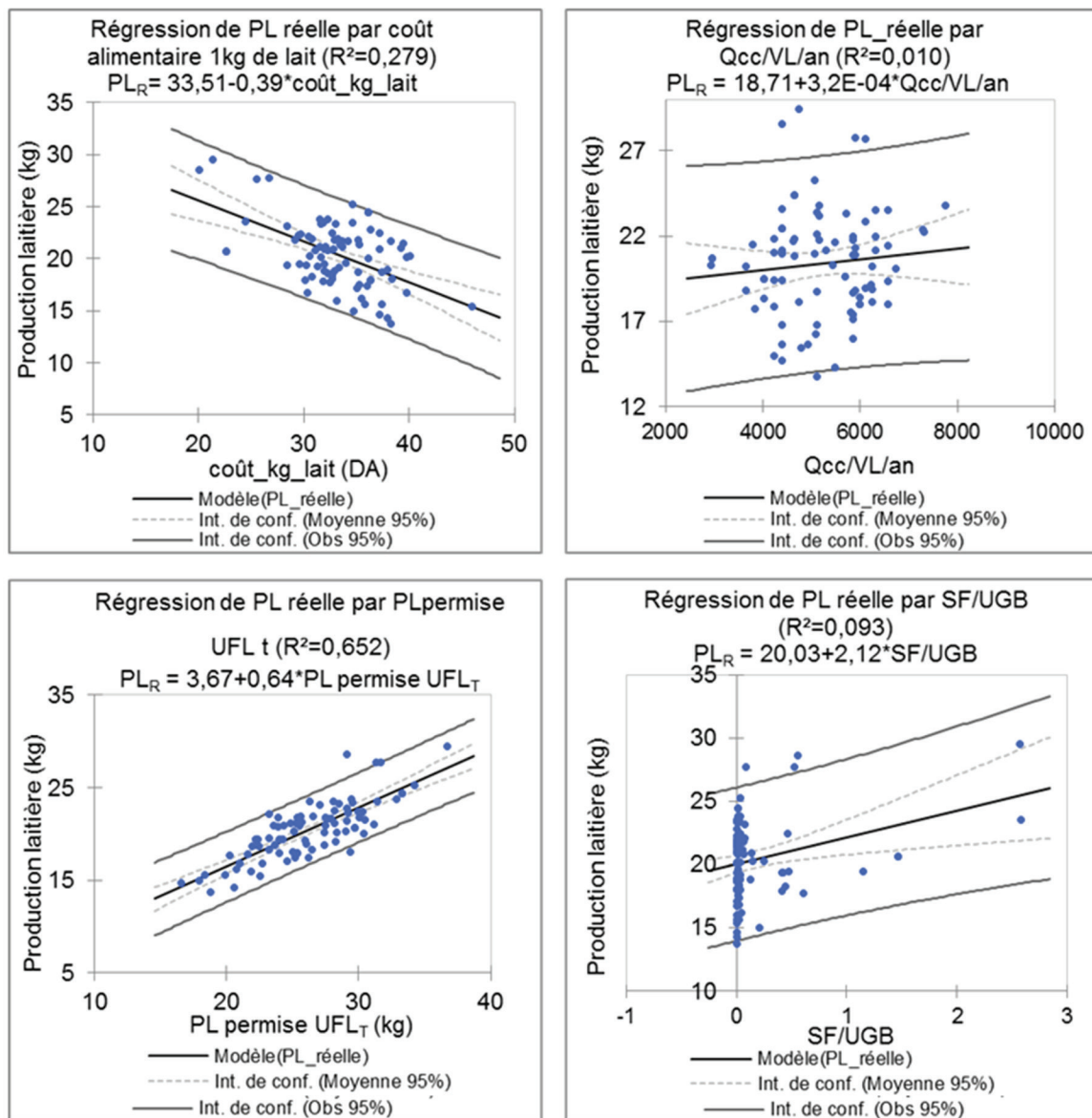


Figure 4: Régression linéaire entre la production laitière et coût alimentaire,  $Q_{cc}/VL/an$ ,  $SF/UGB$  et  $PL_pUFL_r$

lane et al., (2006) dans la région d'Annaba qui rapportent une moyenne de 4 683 kg/VL/an.

La production laitière de 6118 kg/VL/an, obtenue à travers notre étude, paraît satisfaisante et bien meilleur que celles obtenues dans les exploitations du nord du pays. L'alimentation du cheptel et le savoir-faire des éleveurs de la région de Ghardaïa contribuent largement à cette production et à la rentabilité de leurs élevages (Ghozlane et al., 2015).

La part du concentré dans la ration distribuée aux niveaux des exploitations, l'apport énergétique et protéinique sont tous supérieurs à 65%, ce qui est similaire aux valeurs obtenues par Ouarfli et Chehema (2011) aux niveaux des fermes laitières de la région d'Ouargla. À cet effet, ces résultats montrent la forte dépendance des exploitations laitières de la région de Ghardaïa vis-à-vis du concentré, dont le lait est essentiellement produit à partir du concentré. Bousbia et al., (2014) ont trouvé que la part des concentrés dans l'apport énergétique total pour les vaches laitières était en moyenne de 60,4% pour une amplitude min/max de 44 à 79,5 %.

Selon nos résultats, La quantité de concentré consommé annuellement par vache laitière varie entre 2,92 à 7,75 T, avec une moyenne de 5,25 T/VL/an, négativement corrélé avec superficies fourragère et au nombre de vaches laitières ce qui explique l'insuffisance quantitative et qualitative des fourrages de l'exploitation et au recours excessif à l'utilisation des concentrés. Selon Houmani (1999) en Algérie, l'alimentation du cheptel bovin laitier se caractérise par l'usage excessif des foin secs et des concentrés au détriment des fourrages vert et de l'ensilage.

Le coût de production du litre de lait a une corrélation significativement négative avec la superficie fourragère, le nombre de vaches laitières, le rapport PDI/UFL et le rendement laitier (kg/vl/an), par contre elle est positivement corrélé avec l'offre énergétique pour la production de lait ( $UFL_T/PL_R$ ) et ( $UFL_{[c]}/PL_R$ ). Par conséquent, le prix des aliments concentrés conduit à une augmentation du coût de l'alimentation. Madani et al., (2004) a montré que le coût de production de lait varie significativement selon les fermes et est lié principalement à la part du concentré dans la ration.

À cet effet, l'introduction de légumineuses fourragères dans la ration pour maintenir l'autonomie fourragère pourrait améliorer l'autonomie protéique de l'exploitation et réduire le coût alimentaire (Brunschwig et al., 2005), sachant que la part du concentré de l'apport protéinique ( $Part_{[c]}/PDI_T$ ) de la ration des exploitations étudiées dépasse les 80%.

En effet, la maîtrise de l'affouragement et la distribution rationnelle des aliments concentrés et de leur mode d'apport, est l'une des voies permettant une meilleure maîtrise des charges alimentaires (Moujahed et al., 2009).

## CONCLUSION

La présente étude sur l'effet des pratiques alimentaires sur les performances des bovins laitiers modernes à haut potentiel génétique, conduit en intensif, en conditions sahariennes les plus rudes, nous a révélé le caractère 'hors-sol' de la majorité des exploitations enquêtées. Ceci est accentué par la faible production et autonomie fourragère

et la mobilisation des ressources hydriques pour la production laitière reste peu importante.

La faible disponibilité alimentaire et la sécheresse persistante dans la région de Ghardaïa, conduit au recours excessif aux aliments concentrés et aux sous-produits et aux pailles de moindre qualité, ce qui reste toujours le seul moyen pour produire du lait malgré les initiatives menées par les pouvoirs publics ces dernières années pour développer la filière fourrage dans la région (ensilage de maïs).

Les performances laitières réalisées restent insuffisantes par rapport au potentiel génétique des races améliorées, sous l'effet combiné des conditions climatiques sahariennes et des pratiques de rationnement inadaptées à la physiologie des vaches laitières.

L'utilisation massive du concentré engendre une suralimentation énergétique et un déséquilibre sur le plan protéo-énergétique de la ration, ce qui affecte négativement la rentabilité, la production (quantité et qualité) et la santé de l'animal (troubles métaboliques).

Le développement durable de l'élevage bovin laitier en régions sahariennes exige impérativement une amélioration des conditions d'élevage, telles que des bâtiments d'élevage spécifiques au contexte aride et une bonne maîtrise des facteurs d'ambiance du cheptel, notamment durant les périodes du stress thermique. De plus, il est impératif d'adopter une alimentation rationnelle qui respecte la physiologie et les performances des animaux en faisant appel à l'assistance technique des cadres pour l'accompagnement et le conseil des éleveurs.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adem R. (2003). Les exploitations laitières en Algérie. Structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques: cas des élevages suivis par le CIZ, 4<sup>e</sup> Journées de recherche sur les productions animales, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 7-9 décembre 2003.
- Agabriel C., Sibra C., Journal C., Coulon J.B. (2005). Intérêt et traitement d'enquête en élevage en un seul passage: réflexions tirées de 15 années d'expérience. *3R*, 12: 331-334.
- Benniou R., Aubry C. (2009). Place et rôle de l'élevage dans les systèmes de production agricole en régions semi-arides de l'est de l'Algérie. *Fourrages*, 198: 239-251.
- Bousbia A., Ghozlane F., Benidir M., Belkheir B. (2014). Réponse quantitative de la production laitière bovine à la pratique de la complémentation alimentaire dans le Nord-Est algérien. *Renc. Rech. Ruminants*, 21.
- Bouzida S., Ghozlane F., Allane M., Yakhlef H., Abdelguerfi A. (2010). Impact du chargement et de la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie), *Fourrages*, 204: 269-275.
- Brunschwig P., Lamy J.M., David D. (2005). Ensilage ou foin de luzerne en ration d'ensilage de maïs pour vaches laitières en milieu de lactation. *Renc. Rech. Ruminants*, 12: 243.

- Caccamo M., Veerkamp R.F., Ferguson J.D., Petriglieri R., Laterra F., Licitra G. (2010). Associations of breed and feeding management with milk production curves at herd level using a random regression test-day model. *J. Dairy Sci.*, 93: 4986-4995.
- Chaabena A., Abdelguerfi A. (2007). Aperçu sur les cultures fourragères au Sahara septentrional Est. *Annales de la faculté des sciences et des sciences de l'ingénieur, Ouargla-Algérie*, 1:(2).
- Chehema A., Longo H.F., Bada A., Mosbah M. (2002). Valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du Drin chez le dromadaire. *Journal Algérien des Régions Arides* 1: 33- 44.
- DSA (2016). Statistiques de l'élevage bovin dans la wilaya de Ghardaïa, Direction des Services Agricoles de Ghardaïa, année 2016 p 54.
- Faverdin P., Thenard V., Marcant O., Trommenschlager J.M. (2002). Équilibre énergétique et protéique de rations complètes à base d'herbe conservées pour les vaches laitières en début de lactation. *Renc. Rech. Ruminants*, 9: 291-294.
- Gerard C., Cherifi A., Guyonvarch A. (2008). Étude du passage d'une ration à base d'ensilage de maïs à une ration à base de foin et concentrés (ration sèche) dans un troupeau de vaches laitières, *Renc. Rech. Ruminants*, 15.
- Ghozlane F., Belkheir B., Yakhlef H. (2010). Impact du fonds national de régulation et de développement agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de Tizi-ouzou (Algérie). *New Medit*, 3: 22-27.
- Ghozlane F., Yakhlef H., Ziki B. (2006). Performances zootechniques et caractérisation des élevages bovins laitiers dans la région d'Annaba (Algérie). *Renc. Rech. Ruminants*, 13.
- Ghozlane M.K., Temim S., Ghozlane F. (2015). Performances zootechniques de la race Holstein en condition aride de Ghardaïa (Algérie), *Renc. Rech. Ruminants*, 22.
- Houmani H. (1999). Situation alimentaire du bétail en Algérie. *Recherche Agronomique*, 4: 35-45.
- INRA (1988). Tables de valeurs nutritionnelles des aliments. *Alimentation du bovin, ovin et caprin*. OPU, Paris, France, 153-170.
- INRA (2002). Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage, France, 74-301.
- Kadi S.A., Djellal F., Berchiche M. (2007). Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie, *Livestock Research for rural development*, 21:12.
- Madani T., Mouffok C., Frioui M. (2004). Effet du niveau de concentré dans la ration sur la rentabilité de la production laitière en situation semi-aride algérienne. *Renc. Rech. Ruminants*, 11.
- MADR (2009). Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Politique de renouveau agricole et rural.
- Moujahed N., Daboussi I., Bel Haj Ammar S., Darej S. (2009). Effet de la stratégie de distribution de l'aliment concentré sur les performances des vaches laitières. *Renc. Rech. Ruminants*, 16.
- Ouakli K., Yakhlef Y. (2003). Performances et modalités de production laitière dans la Mitidja. *4<sup>ème</sup> Journées de Rech. Prod. Anim, Tizi Ouzou, 7-9 Décembre (2003)*, 34-42, 161p.
- Ouarfli L., Chehema A. (2014). Impact de la nature du régime, des quantités d'eau bues et des conditions climatiques (température) sur les performances des vaches laitières dans la région de Ghardaïa. *Revue des BioRessources* 4(1).
- Ouarfli L., Chehema A. (2011). Étude critique de la Pratique de l'alimentation des bovins laitiers dans la région d'Ouargla, 13-18 *Revue des BioRessources*, Vol 1 N 2 Décembre 2011.
- Senoussi A. (2008). Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahara: Situation et perspectives de développement. In Colloque International «*Développement durable des productions animales: enjeux, évaluation et perspectives*», Alger, 20-21 Avril 2008.
- Sutton J.D. (1989). Altering milk composition by feeding. *Dairy Sci.*, 72: 2801-2814.