

## Effect of a total dry diet on the feeding behavior and animal welfare of dairy cows

## Impact de l'utilisation d'une ration totale mixte sur le comportement alimentaire et le bien-être de la vache laitière

N. M'HAMDI<sup>1\*</sup>, AK. BESSADOK<sup>2</sup>, C. DAREJ<sup>1</sup>, H. M'HAMDI<sup>3</sup>, M. BENLARBI<sup>4</sup>, K. MARZOUGUI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des ressources Génétique animale et alimentaire, Institut National Agronomique de Tunisie. 3 Rue Charles Nicole -1082 Cité Mahrajène Le Belvédère Tunis, Tunisie

<sup>2</sup>Société Groupe Alpha Nutrition Animale, Tunisie.

<sup>3</sup>Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, CRDA Ben Arous, Tunisie.

<sup>4</sup>Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Route de Tabarka -7030 Mateur, Tunisie.

\*Corresponding author: naceur\_mhamdi@yahoo.fr

**Abstract** - Welfare is a multidimensional concept. And its assessment is based on a set of indicators. In this context, an investigation was carried out in 10 dairy farms that have undergone a diet based on the total mixed ration to evaluate its effect on the welfare quality of dairy cows through some indicators such as body condition, lameness, milk production, flight distance, the appearance of the dung of cows and eating behavior such as the ingestion time, rumination and number of chewing. The results showed that the total mixed diet has an effect on some indicators. Indeed, a significant effect ( $P < 0.05$ ) was observed in the increase of milk production, clean feet (score =  $1.07 \pm 0.06$ ), the appearance of dung (score =  $1.37 \pm 0.05$ ) and flight distance ( $p = 0.0004$ ). moreover, we recorded during observation of eating behavior of the cow an increase in the period of rumination ( $p < 0.0001$ ), increased number of mastications by bolus ( $58.28 \pm 0.51$ ) and increase in the amount of feed ingested and decreased ingestion time ( $26.58 \pm 0.55$  min) during a meal. On the other hand, no difference was recorded in the scoring of lameness and body condition.

**Keywords:** Animal welfare, total dry diet, eating behaviors, body condition, foot cleansing, lameness.

**Résumé** - Le bien-être est un concept multidimensionnel. Son évaluation globale repose sur la prise en compte de manière conjointe d'un ensemble d'indicateurs. Dans ce contexte, une enquête a été réalisée auprès de 10 fermes laitières qui présentent une alimentation basée sur la ration totale sèche aux animaux. Les résultats obtenus ont montré que la ration totale sèche a un effet sur certains indicateurs. Nous avons enregistré des effets significatifs ( $P < 0.05$ ) de la ration sur la production laitière, la propreté de pieds (score =  $1.07 \pm 0.06$ ), l'aspect de bouses ( $1.37 \pm 0.05$ ) et la distance de fuite ( $p = 0.0004$ ). Egalement, en observant le comportement alimentaire, nous avons noté une augmentation de temps de rumination ( $p < 0.0001$ ), un accroissement du nombre de mastications par bol alimentaire ( $58.28 \pm 0.51$ ), une augmentation de la quantité d'aliment ingérée et une diminution de temps d'ingestion ( $26.58 \pm 0.55$  min). Par contre, aucun effet n'a été remarqué sur la boiterie et l'état corporel.

**Mots clés :** bien-être animal, ration totale sèche, comportements alimentaires, état corporel, propreté de pieds, boiterie, distance de fuite.



## 1. Introduction

Le secteur laitier en Tunisie est soumis à de multiples contraintes et défis: rentabilité, qualité des produits, sécurité d'approvisionnement, augmentation du prix des intrants, respect de l'environnement et bien-être animal. Une réflexion approfondie sur les modes de production actuels et sur les alternatives à développer est nécessaire pour faciliter l'adaptation du secteur.

Le bien-être animal peut être un concept difficile à comprendre parce qu'il n'a pas de définition unique (M'hamdi 2011). L'histoire de l'élevage et des relations éleveur/animaux remonte à quelque 10000 ans avec la naissance de la domestication. Dans les années 60, la modernisation de l'élevage conduit la recherche à s'intéresser au comportement animal mais essentiellement dans un but d'efficacité «zootechnique» (comportement alimentaire, aptitudes maternelles...). Ce n'est que plus récemment, notamment en raison de l'éloignement des consommateurs urbains de la réalité des élevages dans nos campagnes, que la question du statut de l'animal, de ses conditions d'élevage et du bien-être animal se transforme en un véritable débat de société. Ainsi, l'objectif de la présente étude est d'étudier l'effet d'une ration totale sèche sur le bien-être de la vache laitière et sur son comportement alimentaire.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. choix des élevages et réalisation de l'enquête

L'étude a été réalisée auprès de 10 fermes laitières les gouvernorats de Zaghouan, Ben Arous et Mahdia. Les élevages qui ont fait l'objet de cette étude ont été choisis par le groupe Alfa nutrition-animale qui approvisionne les exploitations en ration totale sèche. Une enquête a eu lieu au début de mois de février jusqu'à mois d'avril 2016. Le questionnaire utilisé pour recueillir les informations comprend deux parties; une partie réservée pour la description de la structure globale de l'exploitation et une deuxième pour la collecte des données nécessaires pour l'appréciation et l'évaluation du bien-être animal. La collecte des données se fait par observation directe des vaches et à travers des questions posées aux éleveurs.

### 2.2. Modalité de recueil de données et mesures

Les données collectées ont été dépouillées à l'aide d'une grille de dépouillement préalablement établie. La gestion des données (filtrage et nettoyage) et l'analyse ont été faites à l'aide du logiciel SAS version 9.13. Plusieurs méthodes ont été utilisées dans l'analyse des données et des statistiques descriptives ont servi pour décrire les systèmes de production en vigueur dans les zones d'étude. Les objectifs de ces analyses étaient de fournir une vue d'ensemble de l'environnement de la production laitière et de présenter l'état de bien-être de vache laitières dans les élevages qui reçoivent la ration totale sèche. Les mesures des performances et l'observation des comportements ont été réalisées pour montrer si les animaux étaient adaptés au nouvel système d'alimentation. Le comportement de 10% des vaches de chaque exploitation a été enregistré. Les paramètres mesurés sont la boiterie selon la méthode de Sprecher et *al.* (1997), la propreté de pieds (Schreiner et Ruegg 2002), la production laitière, l'état corporel selon la grille de notation élaborée par Edmonson et *al.* (1989), le nombre de mastications, le temps d'ingestion, le temps de rumination, l'aspect de bouses des vaches (Pauline 2006), la distance de fuite selon la méthode développée par Windschnurer et *al.* (2008).

### 2.3. Analyses statistiques

Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance par la procédure GLM du logiciel SAS (version 9.13) afin d'estimer l'effet de l'alimentation sur les paramètres mesurés. La comparaison des moyennes des différents indicateurs a été réalisée avec le test de comparaison de moyennes (Duncan). Le modèle linéaire suivant a été utilisé:

$$Y_i = \mu + X_i + e_i$$

Avec

$Y_i$  = la variable à expliquer,  $\mu$  = la moyenne de la population pour chaque variable à expliquer,  $X_i$  = Effets fixes des variables explicatives,  $e_i$  = erreur résiduelle.

## 3. Résultats et discussions

### 3.1. Description globale des élevages

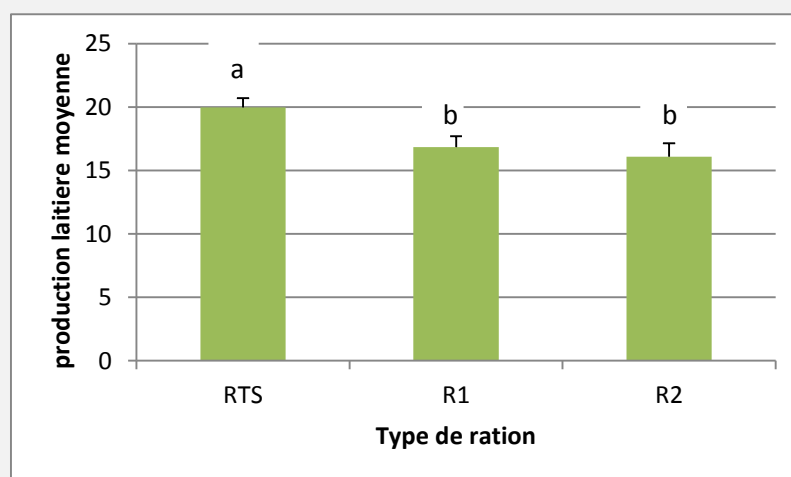
L'âge moyen des vaches est  $44,5 \pm 7$  mois. Les rations alimentaires données aux vaches sont de trois types : Une ration (R1) composée de foin d'orge, de paille et de concentré, une ration (R2) à base d'ensilage, de paille et de concentré et la ration totale sèche (RTS) avec une complémentation par pulpe de betterave ou maïs broyé dans certaines fermes ou sans complémentation seulement de la RTS dans d'autres fermes. Les animaux ont une note moyenne de l'état corporel de l'ordre de 3, une production laitière moyenne (PL) de  $19,97 \pm 0,75$  L/j. Le nombre de mastications enregistré est de  $58,28 \pm 0,51$  avec un temps de rumination de  $55,5 \pm 0,39$  min et un temps moyen d'ingestion de  $26,58 \pm 0,55$ . Le score de la propreté de pieds est de  $1,07 \pm 0,06$  et le score de l'aspect de bouses est égal à  $1,37 \pm 0,05$ . Le score de boiterie moyen noté au niveau des fermes enquêtées est alentours de  $1,34 \pm 0,075$  et une distance de fuite égale à  $1,26 \pm 0,09$  m (tableau1).

**Tableau1** : caractéristique des animaux utilisés dans l'étude

Paramètre	Moyenne $\pm$ Ecart-type
Age (mois)	$44,5 \pm 7$
Etat corporel (score)	$3,08 \pm 0,11$
Boiterie (score)	$1,34 \pm 0,075$
PL(L)	$19,97 \pm 0,75$
Nombre de mastications	$58,28 \pm 0,51$
Temps de rumination (min)	$55,5 \pm 0,39$
Temps d'ingestion d'un repas (min)	$26,58 \pm 0,55$
Propreté de pieds (score)	$1,07 \pm 0,06$
Aspect de bouses (score)	$1,37 \pm 0,05$

### 3.2. Effet de la RTS sur la production laitière

La variation de la production laitière en fonction de type de ration est présentée dans la figure 1. On constate que la production laitière dépend significativement ( $P < 0,05$ ) de type de ration consommée par la vache. La PL moyenne la plus élevée est permise par la ration totale sèche. Pour la R1 et la R2 la production est similaire. En effet, la production a été augmentée d'environ 3 litres (de  $16,84 \pm 0,88$  à  $19,97 \pm 0,75$  L). Ceci est confirmé par Ishler (2015) qui a montré qu'avec la ration totale sèche la production de lait est 5% plus élevée qu'avec les rations classiques.



**Figure 1** : la variation de la production laitière en fonction de la ration

### 3.3. Effet de la RTS sur la durée rumination

La durée moyenne d'une période de rumination pour trois rations étudiées est présentée dans la figure 2. Le temps de rumination varie significativement ( $p < 0,05$ ) entre les trois rations avec un temps de rumination le plus élevé ( $55,5 \pm 0,39$  min) permis par la RTS suivi par la ration R1 avec un temps de rumination de l'ordre de  $40,89 \pm 0,4$  et R2 avec une moyenne aux alentours de  $38,75 \pm 0,55$  min. Nos

résultats sont en accord avec ceux de Snowdon(1991) qui a montré que la vache qui a reçu une ration totale sèche a amélioré sa prise alimentaire et par conséquent la rumination s'est améliorée. Toutefois, Dulphy et Favardin (1978) ont affirmé que la durée de rumination avec une ration composée de fourrages grossière et du concentré varie de 15 à 50 minutes.

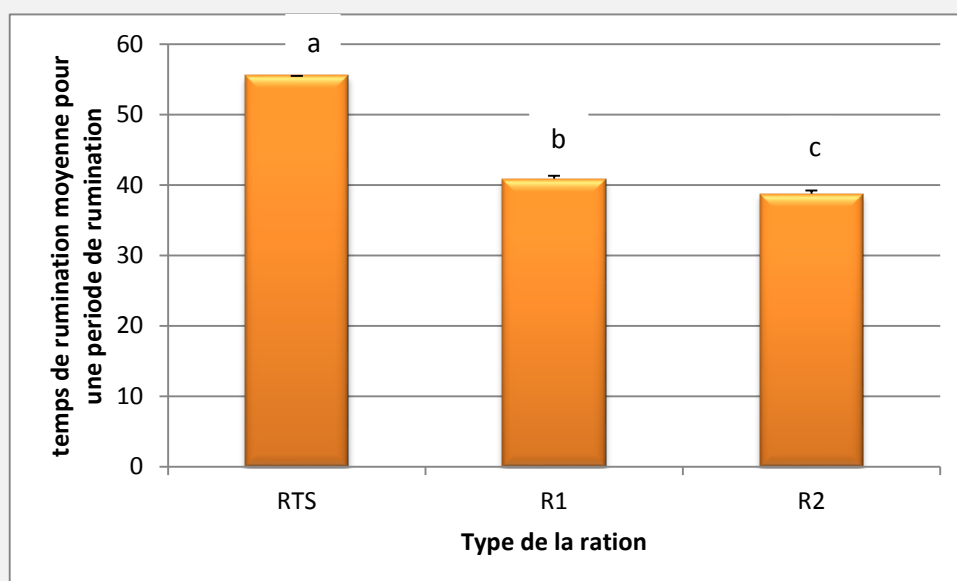


Figure 2 : la variation de la durée de rumination en fonction de la ration alimentaire

### 3.4. Effet de la RTS sur le nombre de mastications

Le nombre moyen de mastications est présenté dans la figure 3. Le nombre de mastications varie significativement ( $p=0,0013$ ) entre les rations étudiées. Le nombre de mastications est de  $58,28 \pm 0,51$ ,  $57,2 \pm 0,73$  et  $56,37 \pm 0,61$  pour RTS, R2 et R3, respectivement. Nos résultats sont en accord avec ceux de Martin Léonard(1993) qui a affirmé que le nombre de mastications ne doit pas descendre en dessous de 50 mastications par bol alimentaire. La variation de comportement alimentaire reflète la réaction et la réponse de la vache vis à vis de l'aliment. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que la ration totale sèche est une ration riche en fibres qui ont amélioré l'activité de mastication de la vache.

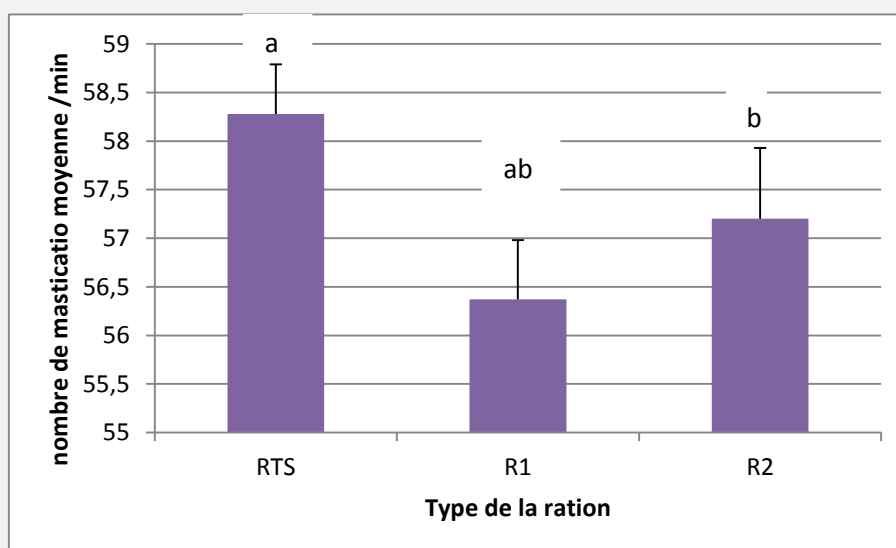


Figure 3 : variation du nombre de mastications en fonction de type de ration alimentaire

### **3.5. Effet de la RTS sur la quantité ingérée et le temps d'ingestion**

La quantité moyenne ingérée et le temps moyen d'ingestion varient significativement ( $p < 0,05$ ) entre les trois rations avec le temps d'ingestion le plus élevé ( $29,17 \pm 0,77$  min) est enregistré chez les vaches recevant la ration R2 suivi par la ration R1 avec un temps d'ingestion de l'ordre de  $27,35 \pm 0,65$  min et la RTS avec un temps moyens de l'ordre de 26,58 min. La quantité ingérée la plus élevée (9,15kg) est permise par la RTS suivi par R2 avec une quantité de l'ordre de 4,5 kg et R1 (4,28 kg). Nos résultats montrent que la vitesse d'ingestion de la RTS est la plus élevée. Baumont et *al.* (1990) ont affirmé que les ruminants préfèrent généralement les aliments dont la forme physique permet une ingestion rapide et montrent des préférences pour les aliments qui leur permettent d'atteindre rapidement un état de satiété élevé. Faverdin(1985) a enregistré une vitesse moyenne d'ingestion s'accroît avec les rations fortement ingestibles. Toutefois, plusieurs études ont montré une amélioration de 4% de l'efficacité alimentaire chez des animaux consommant une RTS comparée à une ration conventionnelle de fourrages et de concentrés distribués séparément deux fois par jour.

### **3.6. Effet de la RTS sur l'état corporel**

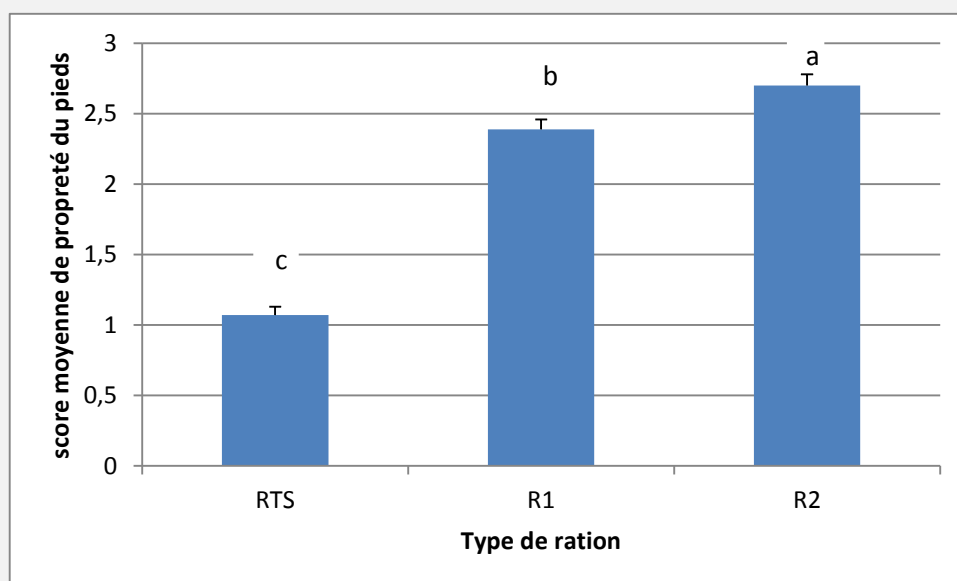
La note de l'état corporel ne varie pas significativement ( $P=0,4763$ ) entre les trois rations avec une note moyenne aux alentours de  $3,08 \pm 0,11$ . Nos résultats sont en accord avec ceux de la littérature qui a montré que les bons scores pour les vaches en lactation doivent être compris entre 2.5 et 3.1. L'absence d'interaction significative entre le type de la ration et l'état corporel durant la période de stage est peut être expliqué par la courte durée de stage ou par le fait que la différence apparait à long terme.

### **3.7. Effet de la RTS sur la boiterie**

Le score de boiterie ne varie pas ( $P=0,7961$ ) entre les trois rations. Les scores moyens sont  $1,35 \pm 0,08$ ,  $1,34 \pm 0,07$  et  $1,3 \pm 0,1$  pour R1, RTS et R2, respectivement. Nos résultats sont en désaccord avec ceux de Phillips et *al.* (2002) qui ont affirmé que la RTS permet de prévenir les problèmes de pieds et les résultats de Fourichon et *al.* (2000) qui ont montré que la variation de taux de boiteries dépend des systèmes alimentaires. L'absence d'un effet significatif de la RTS sur la boiterie peut être due à la durée de courte de l'essai qui ne permet pas d'observer la différence entre rations. Toutefois, un avis scientifique rendu en 2009 par l'EFSA a mis l'accent sur l'importance de la prise en compte des boiteries dans l'évaluation du bien-être des vaches laitières.

### **3.8. Effet de la RTS sur la propreté de pieds**

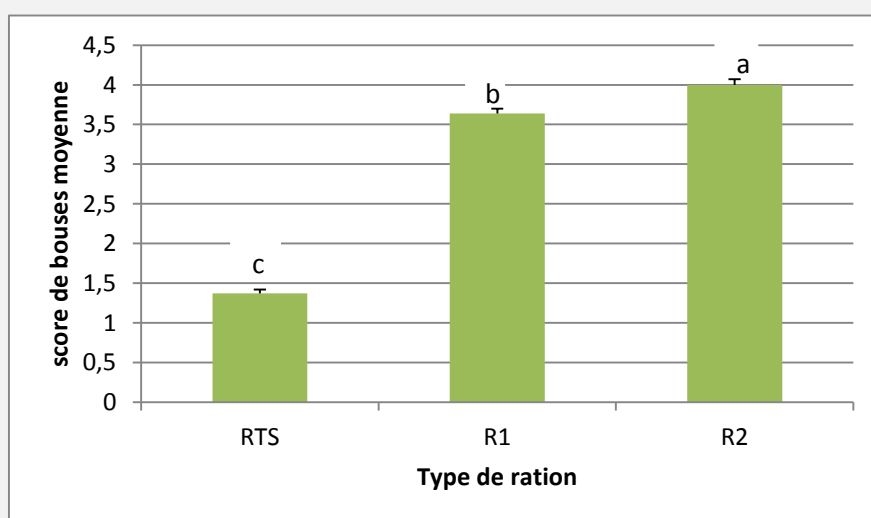
La note moyenne de la propreté de pieds est présentée dans la figure 4. Les résultats de l'analyse de la variance nous a permis de déceler une déférence significative ( $P < 0,05$ ) entre les scores de la propreté des pieds des vaches. On constate que la propreté moyenne varie significativement entre les trois rations, avec le score de propreté le plus élevé ( $1,07 \pm 0,06$ ) a été enregistré chez les vaches recevant la RTS suivi par R1 avec un score moyen de  $2,39 \pm 0,07$  et R2 avec une moyenne de  $2,7 \pm 0,08$ . Le score élevé permis par la RTS peut être expliqué essentiellement par l'amélioration de l'aspect de bouses des vaches, la diminution de problèmes de la digestion et des troubles digestifs chez la vache et la diminution de problème de boiteries.



**Figure 4 :** la variation de propreté de pieds en fonction de la ration alimentaire

### 3.9. Effet de la RTS sur l'aspect des bouses

L'aspect de bouses varie significativement ( $p < 0,001$ ) entre les vaches recevant les trois rations avec l'aspect le plus mauvais ( $4 \pm 0,7$ ) est permis par R2 suivi par R1 avec une moyenne de  $3,64 \pm 0,06$  et la RTS avec un aspect meilleur de  $1,37 \pm 0,05$  (fig 5). Les scores enregistrés dans notre études sont en accord avec ceux de Pauline (2006) qui a affirmé que l'aspect idéal de bouses d'une vache en stade de lactation doit situer entre 1 et 2 qui est un aspect luisant, aucune particule n'est décelable, la texture ressemble à une émulsion crémeuse homogène. Ceci peut être expliquée par le fait que la RTS est une ration équilibrée, a une bonne digestibilité dans le rumen, valorisée par l'animal et entraînant moins de troubles digestifs.



**Figure 5 :** la variation de l'aspect de bouses

### 3.10. Effet de la RTS sur la relation homme-animal

La relation homme-animal est évaluée à travers la distance de fuite. Dans la présente étude, la distance de fuite moyenne est fortement liée au type de ration (fig 6). En effet, la distance de fuite moyenne la plus faible ( $1,26 \pm 0,09$  m) est enregistrée chez les vaches consommant la RTS. Toutefois, la distance de fuite notée chez les animaux recevant les rations R1 et R2 varie de 1,6 à 1,8 m. Ceci peut être expliqué par le fait que l'animal tolère et s'adapte à cette nouvelle ration.

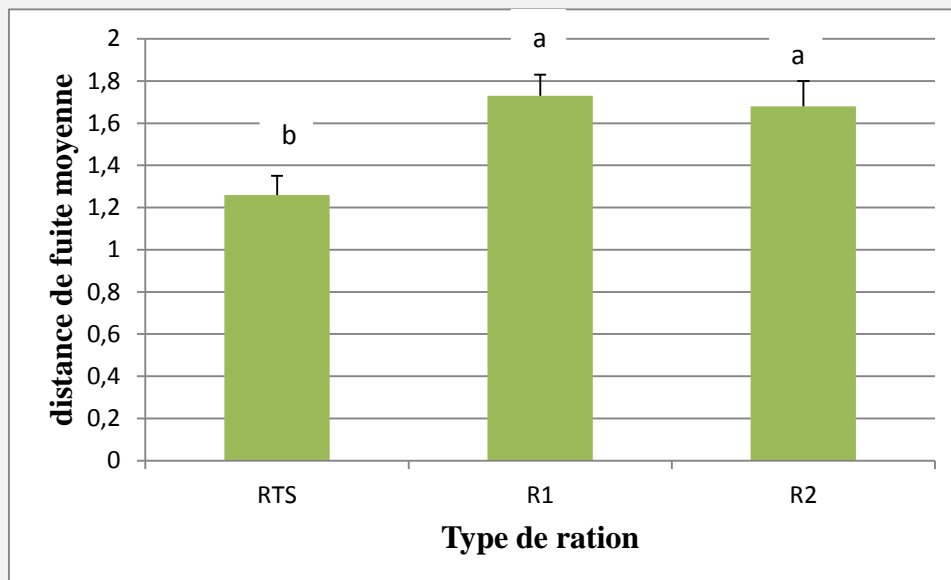


Figure 6 : la variation de la distance de fuite en fonction de type de la ration

## 4. Conclusion

L'utilisation d'une ration totale sèche présente beaucoup d'avantages possibles, et mérite d'être envisagée par tout éleveur qui prévoit changer de système d'alimentation. Il ne présente pas d'économie de main-d'œuvre pour la plupart des troupeaux, mais il offre la possibilité d'améliorer la production laitière, le comportement alimentaire et le bien-être animal. Ainsi, la RTS permet une meilleure digestibilité en une durée plus faible que la ration conventionnelle composée de fourrages grossiers et du concentré. Dans notre cas certains indicateurs tel que l'état corporel et la boiterie ne sont pas influencés par la ration totale sèche alors que dans plusieurs études, ces indicateurs se sont améliorés.

## 5. Références

- J. Edmonson I. J. Lean, L. D. Weaver, T. Farver and G. Webster (1989)** A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *J Dairy Sci* 72:68-78
- Baumont R., Segulier N., Dulphy J.P. (1990)** Rumen fill, forage palatability and alimentary behaviour in sheep. *J. Agric. Sci.*, 115, 277-284.
- Dulphy J, Faverdin Ph. (1987)** L'ingestion alimentaire chez les ruminants : modalités et phénomènes associés. *Reproduction Nutrition Développement*, 27 ,1B, 129-155.
- EFSA Reports. 2009.** The EFSA Journal. 1143, 1-38
- Elanco Animal Health (1996)** Body condition scoring in dairy cattle. *Elanco Animal Health Bull.*, AI 8478 Elanco Animal Health Greenfield, IN. [http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/INF-DA\\_BCS.HTML](http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/INF-DA_BCS.HTML)
- Faverdin P. (1985)** Régulation de l'ingestion des vaches laitières en début de lactation. Thèse de Doctorat INA Paris-Grignon, France, 131 p.
- Fourichon, C., Seegers, H., Malher, X. (2000)** Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*. 53, 1729-1759
- M'hamdi. N. (2011)** les indicateurs génétiques d'adaptation et de bien être exprimés à travers certains caractères fonctionnels chez la vache Holstein de Tunisie. Thèse doctorat, Agriculture durable, Institut supérieur agronomique de Chott-Meriem, Tunis, 147p.
- OTZ.Pauline (2006)** le suivi d'élevage en troupeau bovin laitier : approche pratique. thèse doctorat , docteur vétérinaire, 'université Claude-Bernard - Lyon ,107p.



- Schreiner, D.A., Ruegg, P.L. (2002)** Effects of tail docking on milk quality and cow cleanliness. *J. Dairy Sci.* 85:2513–2521
- Sprecher D J, Hostetler D E, Kaneene J B (1997)** A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47 :1179-1187.
- Windschnurer, I., C. Schmied, X. Boivin, and S. Waiblinger (2008)** Reliability and inter-test relationship of tests for on-farm assessment of dairy cows' relationship to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114:37–53.