

PRODUCTIVITE DE LA BREBIS OULED DJELLAL SELON LE MODE DE CONDUITE DE LA REPRODUCTION

Mourad Taherti¹ et Rachid Kaidi¹

¹Faculté des sciences de la nature et de la vie. Département de biologie, Université Hassiba Benbouali de Chlef. Algérie.

¹Institut des sciences vétérinaires. Université Saad Dehlab de Blida. Algérie.

taherti61mourad@yahoo.fr

(Received 29 June 2017 – Accepted 25 January 2018)

RÉSUMÉ

Taherti, Mourad et Rachid Kaidi. 2018. Productivité de la brebis Ouled Djellal selon le mode de conduite de la reproduction. Journal scientifique libanais, 19(1): 47-58.

Afin de mesurer les performances reproductives et de productivité numérique des brebis Ouled Djellal, et de déterminer l'influence des facteurs non génétiques sur ces paramètres, une base de données est constituée, par un suivi de 2710 brebis appartenant à 12 exploitations, représentatives des deux grands modes de conduite de la reproduction dominants dans la région de Chlef. Des notes d'état corporel de lots (NEC) de brebis mises en reproduction ont été réalisées pour confronter les performances aux conditions d'élevage. L'étude fait ressortir une fertilité et une prolificité de 91,04% et de 115,35% dans le mode de reproduction d'un agnelage par an à lutte de printemps, et 59,35% et 103% dans le système traditionnel à agnelages étalés sur l'année (le bélier est présent en permanence dans le troupeau). L'état corporel et les réserves corporelles des brebis ont varié selon d'une part la saison de lutte et d'autre part les exploitations (système alimentaire). L'interaction entre l'état corporel des brebis à la mise en lutte et les performances reproductives et de productivité a été dégagée dans cette étude. En effet, à mesure que la NEC à la mise en lutte augmente, la fertilité, la prolificité et la productivité s'améliorent. Les brebis dont la NEC à la mise en lutte a été supérieure ou égale à 3 ont obtenu les meilleures performances, tandis que celles dont la NEC a été inférieure à 3, ont été moins fertiles, moins prolifiques et moins productives. En moyenne la productivité des brebis Ouled Djellal a été respectivement de 105,03% et 61,10% dans le premier et le deuxième mode de conduite de la reproduction. Les principales sources de variations ont été mises en évidence dans cette étude, ainsi que leurs interactions.

Mots –clés : race Ouled Djellal, système d'élevage, performances, climat semi-aride, brebis, Algérie.

ABSTRACT

Taherti, Mourad et Rachid Kaidi. 2018. Reproductive performance and numerical productivity of Ouled Djellal ewes. Lebanese Science Journal, 19(1):47-58.

In order to measure the reproductive performances and numerical productivity of Ouled Djellal ewes, and to determine the influence of non-genetic factors on these parameters, a database was established, by monitoring 2710 ewes, belonging to 12 farms, representative of two dominant modes of reproduction in the Chlef region. Body condition scores (BCS) of groups of ewes put in reproduction were carried out to compare the performances under breeding conditions. The study showed a fertility and prolificacy of 91.04% and 115.35% in the breeding mode of lambing per year in spring, against 59.35% and 103% in the traditional system with lambing spread over the year (the ram is permanently present in the herd). The body condition and body reserves of the ewes varied according to the lambing season and the farms management (feed system). The interaction between the body condition of the ewes at mating and their reproduction performances was evident. Indeed, as BCS at mating increased, fertility, prolificity and productivity improved. The ewes with BCS at mating higher than or equal to 3 produced the best performance, whereas the ewes

<http://dx.doi.org/10.22453/LSJ-019.1.047-058>

National Council for Scientific Research – Lebanon 2018©

lsj.cnrs.edu.lb/vol-19-no-1-2018/

with BCS lower than 3, were less fertile, less prolific and less productive. On average the productivity of Ouled Djellal ewes was 105.03% and 61.10%, respectively, in the first and second mode of reproduction. The main sources of variation as well as their interactions, were highlighted in this study.

Keywords: Ouled Djellal breed, livestock system, performances, semi-arid climate, ewes, Algeria.

INTRODUCTION

Quel que soit le système de production, la productivité numérique des brebis est la principale préoccupation des élevages ovins à travers le monde (Parker et Pope, 1983). Son amélioration constitue un objectif important de l'industrie de la production de viande ovine. En Algérie, l'élevage ovin localisé majoritairement dans les régions arides et semi-arides, constitue une source importante de protéines animales. La plus importante race ovine algérienne, la Ouled Djellal, est exploitée pour la production de viande. De nombreux facteurs affectent sa productivité : incidences des conditions climatiques contraignantes, quantité et qualité de fourrage insuffisante et mauvaise conduite de l'élevage (reproduction en particulier). Cependant, certains auteurs s'accordent à reconnaître à la Ouled-Djellal de bonnes qualités de reproduction, de bonnes aptitudes maternelles et une résistance aux conditions difficiles (Chellig, 1992; Dekhili, 2002; Fakhet, 2006). Ces qualités participent à la productivité numérique des troupeaux et donc à l'obtention de bons résultats en viande. L'amélioration des races à viande, nécessite des études sur le potentiel des animaux, les effets du mode de conduite sur la production et l'analyse des interactions. A cet égard, peu d'études ont été menées sur l'estimation de ces facteurs sur la productivité de la race Ouled Djellal. Cette étude vise à décrire les principaux paramètres de reproduction de cette race, relevés dans son écosystème d'élevage et conduite selon deux modes de reproduction : mode d'un agnelage par an à lutte de printemps et mode d'agnelages étalés sur l'année (le bélier est présent en permanence dans le troupeau). Les principales sources de variation non génétique ont été analysées à partir d'un fond de données accumulées sur la reproduction: Taux de fertilité, taux de prolificité et taux de productivité numérique.

MATERIEL ET METHODES

Site d'étude

L'étude a été réalisée au niveau de la région de Chlef, dont la latitude est de 36° N et aux coordonnées Lambert : X= 300 05, Y= 01013, Z= 90 à 100 m. Elle est située au nord de l'Algérie, à 200 kilomètres de la capitale Alger. Cette région est connue par son climat méditerranéen de type semi-aride. La pluviométrie durant l'année d'étude (2016), a été de 255 mm. La saison pluvieuse s'étale sur 5 mois (de novembre à mars), avec un maximum enregistré entre les mois de décembre à février. La température minimale moyenne a été de 10,6 °C en décembre et maximale 35°C en août. Dans cette région agro-pastorale, les trois espèces animales, ovines, bovines et caprines, coexistent. L'effectif ovin (750000) contre 45000 caprins et 35000 bovins (DSA, 2013), indique la spécialisation ovine des exploitations de la région.

Troupeau suivi et mode de conduite

L'étude est menée sur un troupeau de 2710 brebis, de race ovine Ouled Djellal, appartenant à 12 exploitations d'élevage, représentant les deux modes de conduite de la reproduction prépondérants à plus de 95% dans la région d'étude:

- **Le mode 1** : d'un agnelage par an à lutte de printemps exclusive, représenté par 6 exploitations, détenant un total de 2710 brebis. Les femelles sont mises à la lutte naturelle après un isolement simple des béliers par rapport aux brebis. En effet, en dehors de cette période, les béliers sont placés juste à côté des femelles dans la même bergerie, séparés par un simple grillage. Ils sont mélangés aux femelles qu'à partir du mois d'avril après la tonte jusqu'au mois de juin. La charge moyenne pouvait varier selon les exploitations de 25 à 30 brebis par bélier.

- **Le mode 2** : d'agnelages étalés sur l'année, représenté aussi par 6 exploitations, avec un total de 590 brebis. Dans ce mode de conduite traditionnel, Les béliers sont en permanence présents dans le troupeau. Le nombre de béliers par brebis varie aussi selon les exploitations de 55 à 70 brebis par bélier.

Les béliers sont du même type génétique que les brebis et issus de l'élevage mère (auto-renouvellement). Leur âge est compris entre 3 et 4 ans et le poids entre 55 et 60 kg. Les troupeaux durant cette campagne ont subi toutes les mesures prophylactiques : vaccination contre les entérotoxémies et la clavelée et un déparasitage contre les parasites internes et externes. Les données disponibles sur la qualité des reproducteurs ont révélé que le bélier Ouled Djellal au niveau de la région de chlef, est peu sensible aux variations photopériodiques. Il produit de quantité importante de spermatozoïdes à longueur d'année (en moyenne $3,69 \times 10^9 \pm 0,58$) (Taherti, 2014 ; Sami, 2009).

Caractéristiques de la race Ouled Djellal

La race Ouled Djellal est la plus dominante en Algérie. Elle représente, entre 54 % et 63 % du cheptel ovin national qui compte environ 22.000.000 de têtes (Lafri, 2007). Cette race fait preuve d'une parfaite adaptation à toutes les conditions d'élevage aussi bien steppiques que agro-pastorales et sylvo-pastorales. C'est une race entièrement blanche, à laine et queue fine, à taille haute et pattes longues, apte pour la marche (photo 1). Les oreilles sont longues et horizontales. Les cornes, présentes chez les deux sexes en général, peuvent manquer chez les brebis. C'est une excellente race à viande. Le rendement laitier par lactation de la race est de 70 à 75 kg (environ 1,5 à 1,7 kg par jour) (Meyer et al., 2004). L'agneau Ouled Djellal pèse environ 3,5 kg à la naissance et 18 kg au troisième mois (âge de sevrage) (Dekhili, 2002). Le bélier pèse 80 kg et la brebis 60 kg (Kerboua et al., 2003). Ce mouton est de grande taille : hauteur au garrot, longueur du corps et tour de poitrine sont respectivement de 80 cm, 84 cm et 40 cm pour le mâle et 74 cm, 67 cm et 35 cm pour la femelle (Meyer et al. 2004).



Figure 1. Bélier Ouled Djellal.

Caractéristiques des exploitations suivies

Les exploitations retenues dans cette étude présentent une grande diversité de situations, repérable notamment par la structure de l'élevage (par exemple taille du cheptel, surfaces fourragères, quantité d'aliment récoltée et distribuée, localisation géographique....):

- **Exploitations du mode 1:** nommez élevage 1, dont la caractéristique majeure est disposer de ressources alimentaires abondantes (fourrages récoltés et pâturables) assurant l'autosuffisance. La vesce avoine et l'orge en vert représentent les principaux fourrages cultivés. En raison de leur situation géographique (nature des sols), le rendement par hectare pour les deux cultures est respectivement de 85 à 90 Quintaux et 90 à 100 Quintaux. La disponibilité en fourrage est le garant d'un ajustement continu entre l'offre alimentaire et les besoins des animaux dans ces exploitations. L'alimentation des troupeaux dans ces élevages est basée à longueur d'année sur le distribuée : vesce avoine, orge en vert et un complément (orge en grain). Les trois principales ressources de pâturage sont les chaumes de céréales pendant l'été, la jachère pendant le printemps et les repousses sur chaumes en automne.

- **Exploitations du mode 2:** nommez élevage 2, disposent de surfaces et d'espaces pastoraux très limités. Les quantités de fourrages récoltées sont insuffisantes et les ressources en herbe valorisables sur pied au

printemps très réduite. Dans ces exploitations, la vesce avoine est la principale culture fourragère. En raison de leur situation géographique (zone de piedmont et de montagne) et la nature des sols, le rendement de cette culture est très faible: 40 à 45 Quintaux/ha. Le système alimentaire dans ces élevages est à dominance pastorale. L'alimentation des ovins est basée sur les ressources non cultivées : le pâturage de près et parcours toute l'année. En bergerie, l'alimentation des troupeaux est basée sur les récoltes de fourrages secs (paille et vesce avoine), qui sont très souvent insuffisantes et complétées par de faibles achats de compléments (orge en grain).

Sources de données et paramètres analysés:

Les données ont été collectées par un suivi d'élevage durant une année, de 2710 brebis appartenant aux exploitations des 2 modes d'élevage. Le suivi a comporté des passages hebdomadaires et mensuels. La notation de l'état corporel est effectuée une fois par mois et durant les périodes de lutte. Les visites d'élevage hebdomadaire sous forme d'enquêtes et d'entretiens ont permis de réaliser des observations, des enregistrements, des mesures et de comptage. La base de données recueillie a permis d'évaluer les paramètres suivants relatifs à la reproduction de la brebis Ouled Djellal :

- Les périodes des mises bas
- Le taux de fertilité : nombre de brebis mettant bas sur le nombre de brebis mises à la lutte x 100
- Le taux de prolificité : nombre d'agneaux nés sur le nombre de brebis mettant bas x 100
- Le taux de productivité numérique : nombre d'agneaux élevés sur le nombre de brebis mises à la lutte x 100.

Les résultats de fertilité, de prolificité et productivité sont exprimés en pourcentage (%). La comparaison des résultats en pourcentage (%) a été effectuée par l'analyse de la variance et tous les calculs ont été opérés en utilisant le logiciel XLSTAT (Addinsoft, 2017).

L'état corporel: l'étude de l'état corporel à portée sur 12 lots de brebis appartenant chacun à l'une des 12 exploitations. Chaque lot est constitué de 50 brebis de race Ouled Djellal, Les brebis représentatives des différentes classes d'âge du cheptel (entre 4 et 5 ans), ont été marquées par des boucles d'oreilles. Des notations d'état corporel ont été réalisées selon la méthode de Russel et al. (1969). Les notes d'état corporel (NEC) ont été attribuées par deux notateurs et la NEC considérée a été la moyenne des ces deux notes. Les périodes de notation ont été effectuées à des moments clés du cycle de production, afin de permettre l'étude des relations alimentation-reproduction. Les notations ont été effectuées durant les mois : d'avril, mai, juin et septembre, octobre et novembre correspondants respectivement aux sessions de lutte de printemps et d'automne. Les résultats ont été rassemblés tous les mois et une moyenne de chaque lutte a été calculée pour les deux groupes d'élevage.

RESULTATS

Calendrier des mises bas et cycle de production

Selon les résultats de distribution temporelle des agnelages (tableau 1), il est bien établi que les agnelages au niveau de la région de Chlef sont répartis sur 07 mois, de septembre à juin. Ceci confirme l'existence de deux saisons d'agnelages bien distinctes. Un agnelage d'automne le plus important de 4 mois allant de septembre à décembre et un agnelage de printemps moins important de 3 mois, allant d'avril à juin.

Des résultats similaires sont rapportés par Benyounes et lamrani en 2013, sur la répartition des agnelages de la brebis Ouled Djellal dans la région de Skikda en Algérie.

L'analyse des résultats du calendrier des agnelages selon le mode de conduite, montre que la session d'agnelage d'automne unique est la caractéristique des exploitations du mode 1 : sur 1810 brebis mises en lutte, 1648 brebis (soit 91%) ont mis bas durant les mois de septembre à décembre. Pour les exploitations du mode 2, l'étalement des agnelages n'est pas total, deux sessions d'agnelages ont été observées : une session d'automne principale où environ 71% des agnelages (soit 384 brebis sur 545 mises en lutte) ont lieu durant les mois de septembre à décembre, et une session de printemps/été, moins importante représentée par environ 36% des agnelages (soit 89 brebis sur 252 brebis

mises en lutte d'automne) ont lieu durant les mois d'avril à juin. Il ressort de ces résultats que le troupeau des exploitations dans le mode 2 est conduit selon un rythme de reproduction d'une lutte principale au printemps, suivie d'une lutte de rattrapage ou complémentaire en automne (71% des femelles ont été saillies au printemps contre 36% en automne). Les différences observées entre les femelles mises à la reproduction et celles ayant mis bas, sont assimilées aux proportions de femelles non fécondées.

Ces résultats sont justifiés par l'état de cyclicité des femelles pendant le printemps et l'efficacité de l'effet bélier, notamment dans le troupeau des exploitations du mode 1. Cependant pour le printemps trois périodes de saillies fécondantes correspondantes aux trois périodes de mises bas, ont été constatées. Une première période, représentée par le premier mois d'agnelage de septembre, correspondant au premier mois de saillies fécondantes d'avril. Une deuxième période, représentée par le deuxième et le troisième mois d'agnelage d'octobre à novembre, correspondant aux deuxième et troisième mois de saillies fécondantes de mai et juin. Enfin une troisième période, représentée par le dernier mois d'agnelage de décembre, correspondant au dernier mois de saillies fécondantes de juillet. Globalement, les résultats cumulés de la distribution des agnelages en fonction des 3 périodes identifiées, se trouvent plus concentrés durant les première et deuxième périodes dans les deux modes de conduite (19%, 75% et 23%, 63% respectivement pour le mode 1 et le mode 2).

Le sevrage précoce (entre 35 et 45 jours à un poids entre 12 et 15 kg) est l'objectif visé par les exploitations du mode 1. En revanche les agneaux nés dans les élevages du mode 2 sont sevrés tardivement (entre 50 et 80 jours à poids moyen entre 8 et 11 kg), quel que soit la période d'agnelage. Même si le poids moyen à la naissance des agneaux était identique dans les exploitations des deux modes (3 à 3.50 kg), les gains de poids les plus élevés ont été enregistrés dans les exploitations du mode 1 (120 à 145 g/j) contre 112 à 115 dans le mode 2. Cette différence de résultats est particulièrement liée aux conditions alimentaires très favorables dont bénéficient les animaux des exploitations du mode 1. Les brebis dans ces exploitations avaient donc tendance à produire un lait de meilleure qualité et en quantité suffisante, ce qui permettait aux agneaux de mieux prendre du poids que ceux du mode 2. Aussi, la transition progressive et précoce vers la nourriture solide, a conduit un gain moyen journalier élevé. Donc, le gain moyen de la naissance au sevrage ainsi que le poids au sevrage des agneaux sont affectés par l'état corporel de la brebis.

L'automne est donc la période traditionnelle des mises bas ovines dans la région de Chlef. Ce cadrage de mises bas, incohérent par rapport au cycle de la pousse de l'herbe semble constituer a priori un facteur d'équilibre du système fourrager dans ce milieu. Il semble aussi a priori que le choix de cette période de mise bas est sous la dépendance beaucoup plus strict du type de production : production d'agneaux élevés en bergerie, finis et vendus assez lourds avant les fortes chaleurs et durant les grandes fêtes familiales comme les mariages et les circoncisions en particulier (Benyoucef *et al.*, 2000).

Tableau 1. Résultats cumulés de la répartition des agnelages selon le mode de conduite.

	Mode 1		Mode 2			
	Lutte de printemps		Lutte de printemps		Lutte d'automne	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Septembre	313	19	88	23	-	-
Octobre	494	30	92	24	-	-
Novembre	742	45	150	39	-	-
Décembre	99	6	54	14	-	-
Janvier	-	-	-	-	-	-
Février	-	-	-	-	-	-
Mars	-	-	-	-	-	-
Avril	-	-	-	-	40	45
Mai	-	-	-	-	27	30
Juin	-	-	-	-	22	25
Juillet	-	-	-	-		
Aout	-	-				

Performances de reproduction

Les taux de fertilité, de prolificité et de productivité numérique des brebis Ouled Djellal soumises à la lutte de printemps selon les deux modes de conduite de la reproduction figurent dans le Tableau 2 ; les taux globaux moyens sont respectivement de $91,04 \pm 0,07$, $115,35 \pm 0,03$, $105,03 \pm 0,08$ et $70,46 \pm 0,05$, $103,64 \pm 0,04$, $73,03 \pm 0,02$ pour le mode 1 et le mode 2.

Tableau 2. Performances de reproduction et notes moyennes d'état corporel des brebis dans les deux modes de conduite et selon la saison de lutte.

	Lutte de printemps (avril-mai-juin)					Lutte d'automne (septembre-octobre-novembre)			
	EA	NEC	Fertilité (%)	Prolificité (%)	Productivité (%)	NEC	Fertilité (%)	Prolificité (%)	Productivité (%)
Mode 1	1	3.75±1.10	92.85	126.92	117.85				
	2	2.9±1.16	89.67	115.10	103.22				
	3	3.4±0.81	94.89	107.00	101.63				
	4	3.2±0.95	84.00	121.42	102.00				
	5	3±1.00	95.65	112.72	107.82				
	6	3.1±0.98	77.27	100.00	77.27				
Moy.		3.2±1.00	91.04±0.07	115.35±0.03	105.03±0.08				
Mode 2	7	2.5±1.11	70.00	104.76	73.00	2.3±1.02	43.33	100	43.33
	8	2±0.74	70.58	100.00	70.58	2±0.41	37.50	100	37.50
	9	2.5±0.58	72.72	102.50	74.54	2.1±0.94	35.71	100	35.71
	10	2.2±1.14	68.00	100.00	68.00	2±1.00	25.00	100	25.00
	11	2±0.69	68.75	100.00	77.50	2±1.03	40.00	100	40.00
	12	2.1±1.13	70.90	105.12	74.54	1.9±0.85	34.48	100	34.48
Moy.		2.2±0.89	70.46±0.05	103.64±0.04	73.03±0.02	2±0.86	35.31±0.01	100±0.01	35.31±0.03

Pour la lutte d'automne les résultats sont beaucoup moins importants que ceux de la lutte de printemps et sont de $35,31 \pm 0,01$, $100 \pm 0,01$ et $35,31 \pm 0,03$ respectivement pour la fertilité, la prolificité et la productivité numérique. Les résultats médiocres de la lutte d'automne sont vraisemblablement dus à l'effectif moins important de brebis mises en lutte et la présence probablement d'un certain nombre d'entre elles, vides à la suite de la lutte de printemps, étant sans doute définitivement stériles et aussi allaitantes (sevrage tardif).

Ces résultats sont globalement similaires avec ceux rapportés par Bouafia et Lamara en 2009 dans la région de Djelfa et Arbouche et al. en 2013 dans la région de Bordj Bou Arreridj en Algérie.

De l'analyse statistique des résultats (Tableau 3), Il ressort que le taux de prolificité diffère significativement d'une saison de lutte à une autre : 109,5% et 100% ($P < 0,0017$) respectivement en lutte de printemps et d'automne. Mais les taux de fertilité et de productivité sont très significativement élevées ($P < 0,0001$) au printemps qu'en automne : respectivement 80,75% et 89,03 contre 35,31%.

La comparaison des résultats selon les modes de conduite montre que les résultats de fertilité, prolificité et de productivité sont systématiquement plus élevés avec le mode de conduite d'un agnelage par an à lutte exclusive de printemps ($P < 0,0001$).

En effet, Les brebis Ouled Djellal sont plus fertiles lorsqu'elles sont conduites en un agnelage par an à lutte exclusive de printemps. Le taux de fertilité enregistré était plus important à l'occasion du mode de conduite d'un agnelage par an à lutte de printemps : 91,04% contre 59,35% (lutte de printemps et d'automne) pour le mode d'agnelages étalé sur l'année (lutte permanente). Ces résultats sont en accord avec ceux de Benyounes (2007) et

Benyounes et al. (2015). Les résultats de prolificité, bien que légèrement supérieurs dans le mode de conduite d'agnelage par an à lutte de printemps exclusive (115,35% contre 103 %), restent cependant statistiquement proche dans les deux modes de conduite ($P < 0.0017$). Ceci démontre que le rythme de reproduction n'a pas d'effet très significatif sur la prolificité. Puisque seulement 57% de la différence ($R^2 = 0.57$) est expliqué par le mode de conduite ; d'autres facteurs semblent influencer la prolificité notamment le facteur race. Ainsi, Il faut signaler que la brebis Ouled Djellal n'est pas génétiquement reconnue comme prolifique (Mamou, 1986 ; Lamrani, 2008 et Lamrani et al., 2008). Autres races sont rapportées plus prolifiques. En effet, Abdulkhaliq et al. (1989), Long et al. (1989) et Boujenane et al. (2002) rapportent des taux de prolificité respectivement de 149%, 200% et 150% pour les races Columbia, D'Man et Suffolk.

Le rythme de reproduction d'un agnelage à lutte de printemps exclusive a un effet favorable sur chacun des critères de reproduction, ce qui se traduit par un taux de productivité de 105,03% contre 61,10% dans le rythme de reproduction d'agnelages étalé sur l'année. Cette différence, résulte de l'influence du rythme de reproduction et les conditions d'élevage en particulier alimentaires. En effet, nos observations font apparaître une plus grande proportion de portées doubles et triples (30%) ont été enregistrés dans les troupeaux des exploitations du mode de reproduction d'un agnelage par an, qui bénéficient d'une bonne alimentation et saillies exclusivement au printemps (périodes de grandes disponibilités alimentaires) et Aussi, l'état du troupeau à la lutte, nombre de femelles, sex-ratio, effet bélier en peut être responsable.

Tableau 3. Analyse de la variance et comparaison des moyennes par le test de Duncan et Tukey.

	NEC	Fertilité (%)	Prolificité (%)	Productivité (%)
Printemps Mode 1	3.2 ^a	91.04 ^a	115.35 ^a	105.03 ^a
Printemps Mode 2	2.2 ^b	70.46 ^b	103.64 ^b	73.03 ^b
Automne Mode 2	2.0 ^b	35.31 ^c	100 ^b	35.31 ^c
ANOVA (P-value)	<0.0001	<0.0001	<0.0017	<0.0001
R ²	0.85	0.95	0.57	0.92

Les indices a, b, c réfèrent à la moyenne des différentes variables. Les moyennes significativement différentes selon le test de Duncan et de Tukey sont présentées avec des indices différents, alors que les moyennes non significativement différentes sont illustrées par un même indice.

L'état corporel au moment de la lutte et performances de reproduction

Les notations réalisées au cours de l'année d'étude ont montré que l'état corporel moyen des brebis mises à la reproduction a été différent selon les exploitations, les notes ont variée de $1,9 \pm 0.85$ à $3,75 \pm 1.10$ (Tableau 2).

Les valeurs de l'état corporel des brebis des exploitations du mode de conduite 2 ont été faibles durant les deux cycles de production (lutte de printemps et d'automne). La note d'état corporel la plus élevée a été $2,5 \pm 0,58$ et $2, 3 \pm 1,02$ respectivement durant la lutte de printemps et d'automne. Les valeurs enregistrées durant les deux sessions de lutte ont été au-dessous des valeurs recommandées (entre 3 et 3,5) par Bocquier et al. (1988), Calavas et al. (1998) et Dudouet (2003).

Dans le groupe d'élevage 1, qui pratique une session d'agnelage par an, la lutte se situe dans une période favorable sur le plan fourrager (le printemps). Les valeurs enregistrées durant ce cycle de production (entre $2,9 \pm 1,16$ et $3,75 \pm 1,10$) étaient très significativement élevées ($P < 0.0001$). Cette différence de résultats entre les deux modes, est expliquée à 85% ($R^2 = 85$) par le choix du mode de conduite (rythme de reproduction et conduite alimentaire). En effet, en plus du pâturage, les éleveurs ont apporté un soutien alimentaire à l'ensemble du troupeau visant à maintenir l'état des brebis et garantir la réussite de la lutte de printemps (un effet flushing). L'association pâturage et complémentation (distribution entre 0,8 et 1,2 kilogramme d'orge par brebis et par jour) a permis une meilleure couverture des besoins durant la lutte.

L'analyse de la fertilité, de la prolificité et de la productivité des brebis selon leur mode conduite et en fonction des notes d'état corporel à la lutte, montre qu'à mesure que l'on passe d'un état à un autre (de $2,2 \pm 0,89$ à $3,2 \pm 1,00$) ces paramètres s'améliorent. Les résultats globaux de ces paramètres sont à l'avantage des brebis du mode 1.

Les brebis ayant un bon état corporel, donc correctement alimentés, ont été plus productives que celles qui étaient plus maigres. En effet, dans cette étude, le taux de productivité des brebis du mode 2 était de 73,03% (lutte de printemps) et 35,31% (lutte d'automne) pour un état corporel respectivement de $2,2 \pm 0,89$ et $2 \pm 0,86$. En revanche, dans le mode 1 à lutte de printemps exclusive, le taux de productivité était de 105,03%, pour un état corporel de $3,2 \pm 1,00$.

Nos résultats de performances, rapportés à l'état corporel, sont similaires à ceux obtenus par Mebirouk *et al.* en 2015 sur la même race dans la région d'El Tarf (Algérie).

DISCUSSION

En comparant la brebis Ouled Djellal aux autres races à viande en Tunisie, en l'occurrence la Barbarine et la queue fine de l'Ouest, sa productivité numérique est apparue plus faible (0,83). En effet, une productivité moyenne de 1,27 et de 1,13 est rapportée pour la Barbarine respectivement par Bengara (2000) et Jmal (1995), et de 1,19 pour la queue fine de l'Ouest par Lassoued et Rekik (2001). Cependant, la comparaison entre la race Ouled Djellal et la race Taadmait en Algérie, fait ressortir des résultats de productivité numérique similaires respectivement de 83% et 87%. Quoi qu'il en soit cette productivité reste en dessous des seuils recommandés ($> 125\%$) pour les races désaisonnées (Dirand, 2007).

Placée sous différents systèmes d'élevage, la brebis Ouled Djellal, semble présenter un comportement reproductif différent. En effet, selon les résultats obtenus, il apparaît clairement que durant l'année d'étude : des proportions élevées de brebis n'ont eu leurs saillies fécondantes qu'au printemps, 91% et 71% respectivement dans le mode de conduite 1 et 2. Ceci s'explique par l'absence d'anoestrus profond chez la brebis Ouled Djellal, l'efficacité de la réponse à l'effet mâle durant la lutte de printemps, et par l'état corporel satisfaisant des femelles en ce moment notamment celles des exploitations du mode de conduite 1. La réponse intéressante des femelles à l'introduction des béliers pendant cette période (cas du mode de conduite 1), n'est que la conséquence surtout d'une proportion élevée de femelles en état d'anoestrus saisonnier peu intense combiné à un sex ratio très adéquat (1 bélier pour 25 à 30 brebis) (Taberti *et al.*, 2016). Elle est aussi sans doute le résultat d'une proportion de femelles à anoestrus profond combiné à un bon état corporel (NEC à la lutte = 3,2).

Le faible taux d'agnelage et donc de saillies fécondantes qui est de 36%, occasionnés durant l'automne dans les exploitations du mode de conduite 2, est vraisemblablement dû à l'absence de réponse des brebis à l'effet mâle. Ces brebis n'ont pas pu reprendre leur activité sexuelle régulière pour être saillies et fécondées. Cet état d'anoestrus ne peut être aussi expliqué, que par l'état corporel surtout médiocre des brebis durant cette période (NEC à la lutte = 2). En effet, La lutte dans ce système d'élevage, se déroule dans une période de pénurie alimentaire (ressources pastorales et complémentation très limitées), qui se traduit par une mobilisation des réserves corporelles et diminution de l'état corporel des animaux. Aussi, le passage d'une catégorie de femelles de la lactation (mise bas de printemps) à la lutte d'automne et devant l'absence d'un apport alimentaire a entraîné une baisse de l'état corporel. Pour de nombreux auteurs (Hafez, 1952 ; Mauléon, 1964 et Frutos *et al.*, 1997), un état corporel faible à la lutte peut entraîner un retard de manifestation de l'activité sexuelle, voir même un anoestrus saisonnier. Il est possible dans notre cas qu'il ait des femelles ayant exprimé un état d'anoestrus ou des chaleurs silencieuses dus à leur faible état corporel.

Il semble donc nécessaire pour obtenir de bonnes performances des brebis, de leur atteindre un état corporel satisfaisant au début de la lutte. Divers auteurs (Thomson et Bahhady, 1988 ; Dedieu *et al.*, 1989) ont signalé que la productivité des brebis luttées en automne dépend simultanément de leur âge et de leur poids : à âge égal, la productivité augmente avec le poids. L'absence de réponse des brebis du mode 2 à l'introduction des béliers en automne, ne peut être expliqué, que par un état corporel surtout médiocre des femelles en ce moment. Ceci combiné aussi, mais à un degré moindre, à un mauvais isolement des brebis par rapport aux femelles avant la saison de lutte et un sex ratio au moment de la lutte non respecté (1 bélier pour 55 à 70 brebis). Cette situation a engendré un état d'anoestrus assez profond chez une bonne proportion de brebis. Ces résultats relatifs à la réaction des femelles vis à vis de l'introduction des mâles durant la lutte d'automne, ont été rapportés par Atti et abdennabi (1995), chez la race Barbarine. Ces auteurs ont signalé que, la stimulation de l'activité ovarienne chez les femelles Barbarine non cycliques par effet bélier, est

très intense. En effet pendant la saison d'œstrus où la LH est faible, les ovaires sont au repos, et les ovulations sont faibles par absence de follicules pré-ovulatoires, provoquant ainsi une diminution ou une disparition des chaleurs. Par conséquent, l'introduction d'un mâle dans un troupeau de femelles, rétabli immédiatement cette situation.

A l'inverse, les brebis luttées au printemps bénéficient des conditions nutritionnelles requises pour revenir en œstrus et être saillies plus rapidement : cet état de fait, confirme l'influence de la saison de lutte sur les résultats zootechniques obtenus dans la région de Chlef et observés par d'autres auteurs (Charray, 1986 ; Wilson et Murayi, 1988 et Bensalem *et al.*, 2009) dans d'autres milieux. En zone agro-pastorale, comme la région de Chlef, le printemps semble favorable à la conception des brebis Ouled Djellal. Aussi, c'est pendant cette saison que la qualité de la semence des béliers Ouled Djellal semble meilleure (Taherti, 2014).

Aussi, ces différences de résultats découlaient du fait que ces deux groupes d'élevage adoptaient des systèmes de conduite alimentaire différents. En effet, le système alimentaire des ovins des exploitations du mode de conduite 2, est caractérisé par une prédominance des unités fourragères pâturées par rapport aux unités fourragères distribuées. Les espèces arbustives et arborées (maquis de bruyère et de ciste, cactus, cèdre) ont constitué la majeure partie des lieux de pâturage des troupeaux. Au contraire, les zones de pâturage des troupeaux des exploitations du mode de conduite 1 sont constituées par les jachères, les prairies et les chaumes de céréales (espèces herbacées), en raison de l'importance des surfaces cultivables. De même, le niveau de complémentation dans ces exploitations a été de 0,8 à 1,2 kilogrammes d'orge par brebis et par jour quel que soit le type de ressources pâturées. En revanche, dans les exploitations du mode de conduite 2, qui visaient l'économie d'orge, les brebis n'ont reçu en moyenne que 0,30 kilogramme par brebis et par jour durant l'automne et l'hiver uniquement.

Donc, l'hétérogénéité de l'état corporel des brebis des deux modes d'élevage, est liée aux différences de conduite alimentaire. Lorsque les réserves corporelles ne sont pas sollicitées, les brebis restent constamment en bon état : cas des brebis des exploitations du mode de conduite 1. L'absence de mobilisation des réserves implique une bonne adéquation entre les besoins (stage physiologique) et l'offre alimentaire (ressources pastorales et complémentation importante). Dans les exploitations du mode de conduite 2, les réserves corporelles ont été fortement sollicitées, puisque l'état corporel des brebis à longueur d'année était médiocre. Les brebis mettant bas en automne ont mobilisé intensément leurs réserves corporelles pendant toute la durée de la lactation, mais ne les ont pas reconstituées suffisamment avant la lutte de printemps. La faible complémentation et le pâturage des parcours n'ont pas compensé la baisse des réserves corporelles des brebis. Etant donné que la NEC mesure l'importance du tissu adipeux sous cutané (Nicoll, 1981), les changements d'état corporel reflètent donc les variations de l'état des réserves corporelles. L'intérêt de ces dernières est connu, notamment chez les femelles reproductrices. En effet, Dedieu *et al.* (1989) et Sanson *et al.* (1993) ont noté une relation positive entre les réserves corporelles des femelles à la lutte et les taux d'ovulation, de fertilité et de prolificité. Ceci justifie les résultats médiocres des performances obtenus dans ce mode d'élevage pendant cette saison de lutte.

Avec des conduites d'élevages différentes (saison et type de lutte et système alimentaire), les brebis Ouled Djellal ont présenté des résultats de fertilité et de productivité différents, comme cela a été observé chez la race Aragonesa en Espagne (Abecia *et al.*, 1992). Cette relation a été démontrée dans cette étude, par la forte corrélation qui lie la fertilité et la productivité au mode d'élevage ($R^2=0.95$, $R^2=0.92$) (Tableau 3). Par exemple, lorsque le niveau nutritionnel est respecté comme dans le cas du mode 1, la brebis Ouled Djellal devient plus productive grâce à la production d'un nombre élevé de cycles sexuels. En revanche, lorsque elle est maintenue dans un régime restrictif, le nombre de cycles est fortement réduit et de là sa productivité (Bodin *et al.*, 1999).

Ces différences de rendement sont donc la conséquence du comportement et de la réaction physiologique développés par la brebis Ouled Djellal sous l'influence du mode de conduite de la reproduction et de l'effet de l'alimentation. Parmi l'ensemble des facteurs intervenant sur les paramètres de la productivité, outre le désaisonnement, l'alimentation est apparue déterminante. Atti et Abdennabi (1995), Thimonier *et al.* (2000) et Arbouche *et al.* (2013) ont montré également que la productivité dépend fortement de l'alimentation de la brebis à la lutte.

Le potentiel génétique que pourra exprimer la brebis est l'interaction entre son génotype et les conditions d'élevage où l'alimentation joue un rôle prépondérant (Landau et Molle, 1997). Donc, les variations observées dans les paramètres de reproduction et de la productivité constituent les premiers éléments explicatifs de l'expression de la brebis Ouled Djellal à la diversité de conduite de la reproduction et de l'alimentation.

Dans cette étude, qui valorise une très large base de données collectées dans les conditions naturelles d'élevage, la productivité de la brebis Ouled Djellal a été faible à modérée. Les variations observées au cours de l'année d'étude, sont fortement tributaires des conditions d'élevage des animaux. En effet, la productivité numérique est bien corrélée aux facteurs d'élevage suivants : l'alimentation, l'état nutritionnel de la brebis au moment de la lutte, la période et le mode de lutte. Les meilleurs résultats de productivité sont obtenus par les brebis recevant une bonne alimentation, à $NEC \geq 3$ et à lutte de pintemps combiné à l'effet bélier.

Les résultats de cette étude représenteraient un pas important pour l'identification des sources de variation non génétiques qui affectent ce paramètre. Ceci aidera certainement à comprendre et à mieux connaître, le comportement reproductif de la race Ouled Djellal, dans différentes régions et sous différents systèmes d'élevage. Ce qui pourra être alors d'un grand apport pour les éleveurs quant au choix des périodes et les conditions de mises en reproduction.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements aux étudiants du département de biologie de l'université Hassiba Benbouali de Chlef pour la collecte des données et aux éleveurs de la région pour leur collaboration technique.

RÉFÉRENCES

- Abdulkhalik, M., Harvey, W.R. and Parker, C.F. 1989. Genetic parameters for ewe productivity traits in the columbia, suffolk and targhee breeds. *Journal of Animl Science*, 67(12): 3250-3257. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2613573
- Abecia, J.A., Forcada, F. et Sierra, I. 1992. Influence de l'état corporel sur la cyclicité et le taux d'ovulation chez des brebis Rasa Aragonesa. *CIHEAM, Options Méditerranéennes : série A, Séminaires méditerranéens*, 13: 117-122. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a13/92605105.pdf>
- Addinsoft, 2017. XLSTAT, Data analysis and statistics add-in for MSExcel. Addinsoft. NY, USA.
- Arbouche, R., Arbouche, H.S., Arbouche, F. et Arbouche, Y. 2013. Facteurs influençant les paramètres de reproduction des brebis Ouled Djellal. *Archivos de Zootecnia*, 2(238) <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922013000200020>
- Atti, N. et Abdennebi, L. 1995. Etat corporel et performances de la race ovine Barbarine. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 6:75-80. <http://om.ciheam.org/om/pdf/c06/95605387.pdf>
- Bengara, A. 2000. Définition des objectifs de la sélection des ovins de race Barbarine en Tunisie. *Options méditerranéennes : Série A. Séminaires méditerranéens*, 43: 111-116. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a43/00600475.pdf>
- Bensalem, I., Rekik, M., Hammami, H., Ben Hammouda, M., Aloulou, R. et Saadoun, L. 2009. Facteurs de variation non génétique de la productivité des brebis de race Noire de Thibar. *Revue de l'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 62(1):59-66. http://remvt.cirad.fr/cd/derniers_num/2009/EMVT09_059_066.pdf
- Benyoucef, M.T., Madani, T. et Abbas, K. 2000. Systèmes d'élevage et objectifs de sélection chez les ovins en situation semi-aride algérienne. In *Analysis and definition of genetic improvement objectives and programmes in sheep and goats*, *Options méditerranéennes : Série A. Séminaires méditerranéennes*, 43: 101-109. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a43/00600474.pdf>
- Benyounes, A. 2007. Caractérisation de l'activité sexuelle et suivi de la gestation chez la brebis Ouled Djellal. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie, 189 pp.
- Benyounes, A. et Lamrani, F. 2013. Anoestrus saisonnier et activité sexuelle chez la brebis Ouled Djellal. *Livestock Research for rural development*, 25(8). www.lrrd.org/lrrd25/8/beny25141.htm
- Benyounes, A., Fakhret, S. et Lamrani, F. 2015. Réponse des brebis Ouled Djellal à l'effet mâle après isolement physique simple des béliers. *Revue Nature et Technologie*, 12: 37-44. http://www.univ-tebessa.dz/fichiers/guelma/Art_277.pdf

- Bocquier, F., Theriez, Z.M., Prache, S. et Brelurut, A. 1988. Alimentation des ovins, In : Alimentation des bovins, ovins et caprins, INRA, Versailles, France, 249-281.
- Bodin, L., Elsen. J.M., Hanocq, E., François, D., Lajous, D., Manfredi, E., Mialon, M.M. et al. 1999. Génétique de la reproduction chez les ruminants. INRA Productions Animales, 12(2): 87-100.
<http://prodinra.inra.fr/ft?id=4241071E-6B33-4F03-9B7C-5C4E039523F8>
- Bouafia, I. et Lamara, A. 2009. Analyse des performances de reproduction et de productivité de la brebis Ouled Djellal dans la ferme Ben Aichouche à Bordj Bou Arreridj. Mémoire d'ingénieur agronome, université de Sétif, 86 pp.
- Boujenane, I., Cisse, M.F., kansari, J. and Hazzam, R. 2002. Sheep productivity in autumn and spring lambing from three cross breeding systems, In: 7th world Congress Applied to Livestock Production, Montpellier, France, 19-23 August. http://www.boujenane.com/phocadownload/7WCGALP_02-05.pdf
- Calavas, D., Sulpice, P., Lepetitcolin, E. et Bugnard, F. 1998. Appréciation de la fidélité de la pratique de la notation de l'état corporel des brebis dans un cadre professionnel. Veterinary Research, 29(2): 129-138.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00902518/document>
- Charray, J. 1986. Performances des brebis naines d'Afrique de l'ouest entretenues suivant deux rythmes différents d'accélération de la reproduction. Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 39(21): 151-160.
<https://agritrop.cirad.fr/431166/1/ID431166.pdf>
- Chellig, R. 1992. Les races ovines algériennes. Office des Publications Universitaires, 1 Place Centrale de Ben Aknoun, Alger, Algérie, 121pp.
- Dedieu, B., Cournot, E. et Gibon, A. 1989. Notations d'état corporel et systèmes d'élevage ovin : diagnostic et conseil pour l'alimentation des troupeaux en Cévennes. INRA Productions Animales, 2(2): 79-88.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00895856/document>
- Dekhili, M. 2002. Performances reproductives des brebis Ouled Djellal nées simples et doubles. 9èmes Rencontres Autour des Recherches sur les Ruminants, INRA, 9, 155pp.
http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2002_reproduction_08_Dekhili.pdf
- Dirand, A. 2007. L'élevage du mouton. Edition Educagricole. Dijon cedex, France, 110.
- DSA, 2013, 'Situation du secteur agricole dans la wilaya de Chlef', Rapport annuel, Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, Alger, Algérie, 40 pp.
- Dudouet, C 2003, 'La production du mouton', 2ème éd. Editions France agricole. Paris, France, 110 pp.
- Fakhet, S. 2006. Evaluation du comportement reproductif d'un troupeau de race Ouled Djellal soumis à deux luttes naturelles par un après isolement simple des béliers. Mémoire d'Ingénieur, Institut d'Agronomie, Centre Universitaire d'El Tarf, Algérie, 79pp.
- Frutos, P., Mantecon, A.R. and Ciraldez, F.J. 1997. Relationship of body condition score and live weight with body composition in mature Churra ewes. Animal Science, 64: 447-452.
<http://digital.csic.es/bitstream/10261/13366/1/Pub163.pdf>
- Hafez, E.S.E. 1952. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. The Journal of Agriculture Science, 42 (3):189-265. <https://doi.org/10.1017/S0021859600056896>
- Jmal, S. 1995. Paramètres génétiques des caractères de la productivité de la brebis Barbarine dans le semi-aride tunisien. Mémoire cycle spécialisation, Institut national agronomique, Tunis, Tunisie, 84 pp.
- Kerboua M., Feliachi K., Abdelfettah M., Ouakli K., Selhab F., Boudjadjji A. 2003. Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie. Ministère De l'Agriculture Et Du Développement Rural, Commission Nationale An GR p. 1-46.
- Lafri, M. 2007. Les races ovines algériennes : état de la recherche et perspectives. Recueil des Journées Vétérinaires, Université de Blida, Algérie, 4: 25-30.
- Lamrani, F. 2008. Etude de la cyclicité des agnelles et des possibilités de maîtrise de la reproduction des femelles Ouled Djellal combinées à l'effet de l'emploi répété de la PMSG sur leur aptitudes reproductives. Thèse de doctorat ès sciences, département de biologie, faculté des sciences, université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie, 179pp.
- Lamrani, F., Benyounes, A., El Bouyahiaoui, R., Toumi Feddaoui, K. et Sebbagh, L. 2008. Effet du mode d'induction et de synchronisation des chaleurs sur le rendement reproductif des brebis Ouled Djellal. Revue recherche agronomique, INRA, Algérie, 21: 59-71.
- Landau, S. and Molle, G. 1997. Nutrition effects on fertility in small ruminants with an emphasis on Mediterranean sheep breeding systems. CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, 34: 203-216. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a34/97606138.pdf>

- Lassoued, N. and Rekik, M. 2001. Differences in reproductive efficiency between female sheep of the Queue fine de l'ouest purebred and their first cross with d'Man. *Animal Research*, 50: 373-381.
<http://animres.edpsciences.org/articles/animres/pdf/2001/05/lassoued.pdf>
- Long, E.T., Thomas, D.L., Fernando, R.L., Lewis, J.M., Garrigus, U.S and Waldron, D.F. 1989. Estimation of individual and maternal heterosis, repeatability and heritability for ewe productivity and its components in suffolk and targhee sheep. *Journal of Animal Science*, 67(5): 1208-1217.
<file:///C:/Users/Mourad/Downloads/jas-67-5-JAN0670051208.pdf>
- Mamou, M. 1986. Contribution à la connaissance des races ovines algériennes : cas de la race Taadmit. Morphologie, caractères de production et de la reproduction. Mémoire d'ingénieur, INA, Alger, 76 pp.
- Mauléon, P. 1964. La fonction de reproduction de la brebis : Mise au point des connaissances. Journées C.E.T.A. Etude 961.
- Mebirouk-Boudechiche, L., Bouhedja, N., Boudechiche, L. et Miroud K. 2015. Essai d'une complémentation alimentaire au flushing et au steaming de brebis Ouled Djellal par la caroube. *Archivos de Zootecnia*, 64(248): 449-455. http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/14_13_45_22_3631.pdf
- Meyer, C., Faye, B. et Karembe H. 2004. Guide de l'élevage du mouton méditerranéen et tropical. CEVA, Santé Animale: 1-13.
- Nicoll, M. 1981. Sources of variation in the condition scoring of cows. *Irish Journal of Agricultural Research*, 20(1): 27-33.
www.jstor.org/stable/25555987?seq=1#fdm-page_scan_tab_contents
- Parker, C.F. and Pope, A.L. 1983. The US sheep industry: changes and challenges. *Journal of Animal Science*, 57(2): 75-99.
https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/57/Supplement_2/JAN0570S20075
- Russel, A.J.E., Gunn, R.G. and Doney, J.M. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *The Journal of Agricultural Science*, 72(3): 451-454. doi: 10.1017/S0021859600024874
- Sami, L. 2009. Caractéristiques reproductive du bélier Ouled Djellal élevé dans les conditions environnementales de la région de Chlef. Thèse Master en biologie, Université de Chlef, Algérie, 120 pp.
- Sanson, D.W., West, T.R., Tatman, W.R., Riley, M.L., Judkins, M.B. and Moss, G.E. 1993. Relationship of body composition of mature ewes with condition score and body weight. *Journal of Animal Science*, 71(5): 1112-1116. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8505241>
- Taherti, M., Zidane, K., Aggad, H. et Kaidi, R. 2014. Sexual activity of ram Ouled Djellal bred raised in the region of Chlef. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 17(2): 283-287.
<http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied&page=article&op=view&path%5B%5D=2427&path%5B%5D=1859>
- Taherti, M., Kaidi, R. et Aggad, H. 2016. Variations mensuelles de l'activité sexuelle de la brebis Ouled Djellal élevée dans la région de Chlef, Algérie. *Livestock research for rural development*, 28(1).
www.lrrd.org/lrrd28/1/tahe28003.html
- Thimonier, J., Cognie, Y., Lassoued, N. et Khaldi, G. 2000. L'effet mâle des ovins : une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. *INRA Productions Animales*, 13(4): 223-231. <https://www6.inra.fr/productions-animales/2000-Volume-13/Numero-4-2000/>
- Thomson, E.F. and Bahhady, F.A. 1988. A note of the effect of live weight at mating on fertility of Awassi in semi-arid north-west Syria. *Animal Science*, 47(3): 505-508. doi: 10.1017/S0003356100003688
- Wilson, R.T. and Murayi, Th. 1988. Production characteristics of African long-fat-tailed sheep in Rwanda. *Small Ruminant Research*, 1(1): 3-17. [http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488\(88\)90040-5](http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488(88)90040-5)