

Bilan azoté et gain de poids, chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinn *Aristida pungens*

Abdelmadjid Chehma¹
Hamouda Fatma Longo²

¹ Laboratoire de recherche,
Protection des écosystèmes en zones arides
et semi-arides,
Université de Ouargla,
Algérie

<achehma@caramail.com>
² Institut national agronomique (INA),
Laboratoire de production animale,
El-Harrach,
16200 Alger
Algérie

Résumé

Le dromadaire et le mouton enregistrent un bilan azoté positif pour la totalité des sous-produits étudiés. Malgré cela, on a enregistré chez les ovins, des chutes de poids pour les palmes sèches et la paille d'orge et chez le dromadaire un gain moyen quotidien (GMQ) nul pour les palmes sèches. Pour les autres sous-produits étudiés, les GMQ obtenus montrent que le dromadaire a une meilleure aptitude à convertir les aliments en viande, vu les gains enregistrés qui sont de l'ordre de 5 à 10 fois plus élevés que ceux des ovins, présentant des valeurs (en g/kg de poids métabolique) de 00,00 g contre - 1,99 g pour les palmes sèches, + 5,03 g contre + 0,63 g pour les pédicelles, + 5,76 g contre + 0,87 g pour le drinn, + 5,03 g contre - 0,51 g pour la paille, + 7,15 g contre + 1,18 g pour le régime 1 ; de + 5,4 g contre + 1,73 g pour le régime 2 ; et de + 3,85 g contre + 1,99 g pour le régime 3. Par ailleurs, les valeurs obtenues avec les régimes à base de rebuts de dattes nous montrent que pour les ovins, le GMQ augmente proportionnellement aux taux d'incorporation des rebuts de dattes, contrairement au dromadaire où le meilleur GMQ est enregistré avec le taux le plus faible (25 %).

Mots clés : Productions animales ; alimentation ; consommation ; nutrition.

Summary

Nitrogenous record and weight gains in dromedary and sheep fed with date palm, barley straw, and drinn "Aristida pungens" by-products

Both dromedary and sheep show a positive record for all of the by-products studied. Nevertheless, weight losses are reported in ovines for dry palms and barley straw while in the dromedary the daily mean gain (DMG) is nil for dry palms. Concerning the other by-products studied, DMGs indicate that it is the dromedary that best converts feed into meat, the gains recorded - which are 5 to 10 times higher than those found for the ovine - showing values (in g/metabolic weight kg) of 00.00 g *versus* -1.99 g for dry palms, + 5.03 g *versus* + 0.63 g for pedicels, + 5.76 g *versus* + 0.87 g for drinn, + 5.03 g *versus* -0.51 g for barley straw, + 7.15 g *versus* + 1.18 g for diet 1, + 5.4 g *versus* + 1.73 g for diet 2, and + 3.85 g *versus* 1.99 g for diet 3. Also, the values yielded for date rubbish-based diets show that ovines' DMG increases in proportion to the rate of rubbish used, contrary to the dromedary where the best DMG is to be found with the weakest rate (25%).

Key words: Livestock farming; food; consumption; nutrition.

Les sous-produits du palmier dattier sont disponibles avec des tonnages appréciables leur permettant d'être incorporés en alimentation du bétail local [1]. Dans une étude antérieure

portant sur l'évaluation de la valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinn, réalisée chez le dromadaire et le mouton [1-3], les résultats ont conduit à considérer

les rebuts de dattes dans la catégorie des concentrés énergétiques et les pédicelles, palmes sèches, paille d'orge et drinn dans la catégorie des fourrages grossiers. Des valeurs nutritives (en UF¹/kg de matière brute et en gramme de MAD² par kg de matière sèche) ont été enregistrées, chez les ovins, de l'ordre de 0,85 UF et 28,9 g de MAD pour les rebuts de dattes, 0,20 UF et 20,03 g de MAD pour les palmes sèches, 0,34 UF et 22,9 g de MAD pour les pédicelles, 0,34 UF et 28,2 g de MAD pour la paille d'orge et 0,60 UF et 16,5 g de MAD pour le drinn. Chez le dromadaire, les valeurs enregistrées sont de l'ordre de 0,65 UF et 33,4 g de MAD pour les rebuts de dattes, 0,24 UF et 10,6 g de MAD pour les palmes sèches, 0,31 UF et 13,2 g de MAD pour les pédicelles, 0,45 UF et 14,07 g de MAD pour le drinn et 0,52 UF et 27,3 g de MAD pour la paille d'orge. Au vu de ces résultats, et pour une meilleure connaissance de l'utilisation de ces aliments, nous avons jugé nécessaire d'étudier, dans ce travail, le bilan azoté et les gains de poids permis par ces différents sous-produits chez le dromadaire et le mouton. La croissance des jeunes est largement étudiée chez les ruminants classiques, mais de telles données sont rares pour les camélins [4-7].

Matériel et méthodes

Le matériel végétal utilisé était composé de :

- sous-produits du palmier dattier (rebut de dattes, palmes sèches et pédicelles de dattes), provenant de l'exploitation agricole de l'Institut d'agronomie saharienne de Ouargla ;
- paille d'orge provenant de cultures d'orges sous pivot de la ferme pilote de Guassi-touil ;
- drinn, *Aristida pungens*, récolté au printemps, provenant des parcours sahariens des environs de Ouargla.

Matériel animal

Les animaux utilisés se composent de :
 – seize béliers adultes (non castrés) de race « Oulad Djellal », âgés de 2 à 3 ans, pesant en moyenne 60 kg de poids vif (PV), divisés en quatre lots de quatre

animaux, dont chacun reçoit un aliment différent.

– quatre dromadaires (femelles) adultes, âgés de 4,5 à 5 ans, pesant en moyenne 280 à 300 kg de PV, constituant un seul lot de quatre animaux, recevant à chaque fois un régime différent (tableau 1).

Protocole expérimental

Déroulement des essais

Pour les ovins, et pour chaque aliment, chaque lot est soumis à une période d'adaptation de 2 semaines, suivies d'une période expérimentale d'1 mois.

Pour les dromadaires, pour chaque aliment différent, il y a une période d'adaptation de 2 semaines, suivie d'une période expérimentale d'1 mois.

Pour l'estimation des poids des animaux en fonction des différents régimes, les animaux recevaient les différents types d'aliments comme suit :

- un seul type d'aliment, distribué à volonté pour les palmes sèches, les pédicelles de dattes, la paille d'orge et le drinn, avec pesée des quantités offertes et refusées ;
- des rations se composant de paille d'orge et des taux de 25, 50, et 75 % de rebuts de dattes pour chacune des deux espèces comme l'illustrent les tableaux 1 et 2. Les quantités de paille ingérées par les ovins et les camélins étaient fixées suite aux observations de la période d'adaptation, de manière à avoir un minimum de 10 % de refus.

Estimation du poids

Pour les deux espèces et les différents types d'aliments, le GMQ est calculé sur la période expérimentale de 30 jours.

Pour chaque aliment et régime, le poids des animaux a été évalué à la veille et à la fin de chaque période expérimentale comme suit :

– les moutons ont été pesés à l'aide d'une bascule d'une portée maximale de 100 kg ;

– le poids des dromadaires a été estimé par barymétrie suivant la formule [8], à savoir :

$$P = SH \times TG \times HG \times 10$$

Où :

P : poids (kg) ;

HG : tour de bosse ;

TG : tour de poitrine ;

SH : hauteur au garrot.

Récolte et mesures des urines

Pour la récolte des urines, les moutons ont été montés sur des cages de digestibilité et les dromadaires ont été muni de dispositif de récolte des urines, inspiré de celui de Shawket [9].

Les urines émises par les animaux étaient récupérées directement dans des bacs en plastique, contenant 50 mL d'H₂SO₄ à 30 %, équipés d'un filtre. Elles étaient quantifiées quotidiennement à l'aide d'une éprouvette graduée de 2 000 mL de capacité. Pour chaque animal, une quantité de 100 mL a été récupérée quotidiennement puis cumulée et conservée dans un flacon hermétique. Les flacons conte-

Tableau 1. Rations de paille d'orge et de rebuts de dattes distribuées aux dromadaires (en grammes de matière fraîche/animal/jour).

Table 1. Barley straw and date rubbish rations distributed to dromedaries (in g of fresh matter/animal/day).

	Lot n° 1 Paille seule	Lot n° 2 Régime 1	Lot n° 3 Régime 2	Lot n° 4 Régime 3
Paille d'orge	2 000	2 000	2 000	2 000
Rebuts de dattes	0	500	1 000	1 500

Tableau 2. Rations de paille d'orge et de rebuts de dattes distribuées aux ovins (en grammes de matière fraîche/animal/jour).

Table 2. Barley straw and date rubbish rations distributed to ovines (in g of fresh matter/animal/day).

	Lot n° 1 Paille seule	Lot n° 2 Régime 1	Lot n° 3 Régime 2	Lot n° 4 Régime 3
Paille d'orge	1 000 g	1 000 g	1 000 g	1 000 g
Rebuts de dattes	0 g	250 g	500 g	750 g

¹ UF = Unités fourragères.

² MAD = matière azotée digestible.

nant les échantillons globaux (par animal, par période et par régime) ont été congelés pour le dosage ultérieur d'azote.

Analyses chimiques

L'analyse chimique, a porté sur la détermination de la teneur en matière sèche (MS), matière organique (MO), matière azotée totale (MAT), cellulose brute (CB), et les composés pariétaux, dosés par la méthode de Van Soest [10].

Résultats et discussion

Composition chimique

D'une façon générale, les résultats obtenus (tableau 3), nous montrent que :

- le taux de MS pour les 5 sous-produits est élevé, dépassant 90 % de la matière fraîche ;
- en ce qui concerne les valeurs de la MO, les rebuts de dattes possèdent les taux les plus élevés, suivis des pédicelles, du drinn, de la paille d'orge et des palmes sèches ;
- les 5 sous-produits sont pauvres en MAT avec des valeurs allant de 3,9 à 4,7 % de la MS ;
- le taux de CB apparaît très faible pour les rebuts de dattes avec 9,6 % de la MS, contre des taux relativement élevés pour les pédicelles, le drinn, les palmes sèches et la paille. Le faible taux de CB des rebuts de datte est signalé par certains auteurs [11-14], qui enregistrent respectivement : 10,30 ; 3,05 ; 6,69 et 8,19 % de la MS. Ce faible taux de CB des rebuts de dattes est dû au fait que ces derniers représentent un fruit beaucoup plus riche en sucres cytoplasmiques ;

– pour la composition de la paroi, on remarque que le drinn et les palmes sèches présentent le plus grand taux de NDF, suivis des pédicelles, de la paille d'orge et, en dernier lieu, les rebuts de dattes. Cela est dû à la consistance physique des 5 sous-produits, qui est fonction de la partie phonologique qu'occupe chacun de ces sous-produits (feuille, pédicelle, chaume et fruit) ;

– de la même façon, et pour les mêmes raisons, la teneur des autres composantes de la paroi (ADF, hémicellulose, cellulose et lignine) est variable, et les palmes sèches présentent toujours les plus grands taux, tandis que les rebuts de dattes enregistrent les taux les plus faibles.

Bilan azoté

Chez le mouton

Les valeurs enregistrées pour l'azote retenu (tableau 4), nous montrent que les sept aliments sont regroupés en quatre groupes homogènes, et que le drinn présente la plus grande valeur, suivi du groupe constitué du R2 et du R3, puis vient le groupe formé du R1 et des palmes sèches et, en dernier lieu, le groupe des pédicelles et de la paille d'orge enregistrant les valeurs les plus faibles.

L'azote retenu exprimé en % de l'azote ingéré, est en faveur du drinn, suivi du groupe homogène formé par le R3, le R2 et le R1, ensuite viennent les pédicelles et enfin le dernier groupe renfermant les palmes sèches et la paille d'orge.

En ce qui concerne l'azote retenu exprimé en pourcentage de l'azote absorbé, on remarque que le R2, le R1 et la paille d'orge présentent les taux les plus importants, formant ainsi un groupe statistiquement homogène (différences non significatives), puis viennent les quatre autres

aliments formant un seul groupe homogène.

Chez le dromadaire

Chez le dromadaire, les valeurs obtenues pour l'azote retenu (tableau 5), nous montrent que c'est le R3 qui présente la plus grande valeur, suivi du groupe homogène, formé du R2 et du R3, puis vient la paille d'orge, suivie d'un autre groupe homogène constitué des pédicelles et du drinn, et enfin les palmes sèches avec la valeur la plus faible.

Pour l'azote retenu exprimé en pourcentage de l'azote ingéré, c'est le groupe formé des régimes R1, R2 et R3 qui ont présenté les valeurs les plus élevées, suivi de la paille d'orge, vient ensuite le groupe formé par les pédicelles et le drinn et enfin les palmes sèches, avec la valeur la plus faible.

Enfin, concernant l'azote retenu exprimé en fonction de l'azote absorbé, c'est toujours le groupe formé des régimes R3, R2 et R1 qui a présenté les valeurs les plus élevées, suivi d'un autre groupe formé des pédicelles, de la paille d'orge et du drinn, et enfin, viennent les palmes sèches, enregistrant la valeur la plus faible. Ces valeurs obtenues, ont été comparables à celles enregistrées par [15], qui donnent, pour la paille de blé dur complémentée et non complémentée par le tourteaux de soja, des valeurs de 94,87 et 101,28 %.

Gains de poids

Chez le mouton

Le gain de poids journalier pour les différents aliments varie de -1,99 g/kg de poids métabolique ($P^{0,75}$) pour les palmes sèches à +1,99 g/kg de $P^{0,75}$ pour le R3 (tableau 6).

Tableau 3. Composition chimique des palmes sèches, pédicelles, paille d'orge, drinn et rebuts de dattes.

Table 3. Chemical composition of dry palms, pedicels, barley straw, drinn and date rubbish.

	en % de la MS										
	MS % de matière fraîche	MO	MM	MAT	CB	NDF	ADF	CV	HCOSE	LIGNI	CI
Palmes sèches	94,37 ± 0,50	84,74 ± 0,13	15,25 ± 3,13	3,90 ± 0,40	30,70 ± 0,30	89,44 ± 0,16	65,30 ± 0,74	32,83 ± 2,31	23,98 ± 2,81	20,45 ± 2,36	12,02 ± 0,19
Pédicelles	90,98 ± 0,36	91,97 ± 0,01	8,03 ± 0,01	3,93 ± 0,35	36,55 ± 0,17	83,25 ± 0,26	53,88 ± 0,06	20,40 ± 2,67	29,06 ± 0,63	19,68 ± 2,99	0,17 ± 0,05
Paille d'orge	93,76 ± 0,45	86,85 ± 0,06	13,15 ± 0,06	4,16 ± 0,27	30,11 ± 2,24	75,16 ± 2,40	47,14 ± 0,22	33,08 ± 2,26	28,02 ± 2,19	7,93 ± 2,39	1,89 ± 0,09
Drinn	93,73 ± 2,58	91,18 ± 0,05	8,82 ± 0,05	4,70 ± 0,33	35,76 ± 0,87	89,71 ± 1,41	67,74 ± 0,02	47,87 ± 1,60	21,98 ± 1,43	11,86 ± 1,56	2,31 ± 0,05
Rebuts de dattes	90,40 ± 0,31	95,82 ± 0,06	04,18 ± 0,06	4,17 ± 0,11	9,59 ± 1,53	24,39 ± 0,05	12,94 ± 0,03	7,21 ± 0,16	11,45 ± 0,12	5,26 ± 1,60	0,45 ± 0,08

MS : matière sèche ; MO : matière organique ; MAT : matière azotée totale ; MM : matière minérale ; CB : cellulose brute ; NDF : paroi totale ; ADF : lignocellulose ; CV : cellulose vraie ; HCOSE : hémicellulose ; LIGNI : lignine ; CI : cendres insolubles.

Tableau 4. Bilan azoté des palmes sèches, pédicelles, drinn, paille d'orge, régime 1, régime 2 et régime 3 chez le mouton.

Table 4. Nitrogenous record of dry palms, pedicels, drinn, barley straw, diet 1, diet 2 and diet 3, found in the sheep.

	N. Ing (g/j)	N. Urin (g/j)	N. Fec (g/j)	N. Abs (g/j)	Azote retenu		
					(g/j)	% N. Ing	% N. Abs
Palmes sèches	a 35,58 ± 2,51	a 1,53 ± 0,38	a 19,29 ± 0,81	a 16,29 ± 2,81	a 14,56 ± 2,37	a 40,70 ± 3,90	a 89,36 ± 3,30
Pédicelles	b 25,43 ± 1,54	a 1,57 ± 0,11	b 12,18 ± 0,60	b 13,25 ± 1,13	b 11,68 ± 1,13	b 45,83 ± 2,51	a 88,02 ± 1,94
Drinn	c 51,33 ± 1,93	b 4,69 ± 0,42	c 14,61 ± 1,03	c 36,72 ± 2,44	c 32,02 ± 2,73	c 62,31 ± 3,43	a 87,11 ± 1,70
Paille d'orge	d 30,03 ± 0,93	c 0,76 ± 0,19	a 18,37 ± 1,21	b 11,61 ± 0,79	b 10,90 ± 0,64	a 36,29 ± 2,16	b 93,89 ± 2,24
Régime 1 (R1)	d 30,29 ± 0,62	c 0,57 ± 0,05	c 14,25 ± 0,78	a 16,04 ± 1,25	a 15,46 ± 1,20	d 51,02 ± 3,06	b 96,44 ± 0,20
Régime 2 (R2)	e 43,78 ± 2,03	c 0,75 ± 0,13	a 20,60 ± 1,22	d 23,18 ± 0,90	d 22,43 ± 1,01	d 51,25 ± 0,62	b 96,76 ± 0,68
Régime 3 (R3)	e 45,28 ± 1,81	d 2,06 ± 0,08	a 19,38 ± 1,29	d 25,88 ± 2,38	d 23,84 ± 2,44	d 52,57 ± 3,92	a 91,96 ± 1,14

N. Ing : azote ingéré ; N. Urin : azote urinaire ; N. Fec : azote fécal ; N. Abs : azote absorbé.

- sur une même colonne, lorsque les lettres sont identiques, les différences sont non significatives ($p > 0,05$).

- sur une même colonne, lorsque les lettres sont différentes, les différences sont significatives ($p < 0,05$).

Tableau 5. Bilan azoté des palmes sèches, pédicelles, drinn, paille d'orge, régime 1, régime 2 et régime 3 chez le dromadaire.

Table 5. Nitrogenous record of dry palms, pedicels, drinn, barley straw, diet 1, diet 2 and diet 3, found in the dromedary.

	N. Ing (g/j)	N. Urin (g/j)	N. Fec (g/j)	N. Abs (g/j)	Azote retenu		
					(g/j)	% N. Ing	% N. Abs
Palmes sèches	a 34,10 ± 0,78	a 2,62 ± 0,27	a 25,29 ± 2,06	a 8,81 ± 2,42	a 6,44 ± 2,70	a 18,80 ± 7,87	a 70,71 ± 12,18
Pédicelle	a 36,62 ± 2,45	b 0,80 ± 0,27	a 23,29 ± 2,02	a 13,23 ± 4,26	b 12,36 ± 4,47	b 33,25 ± 10,38	b 92,19 ± 6,09
Drinn	b 43,47 ± 1,74	c 1,24 ± 1,15	b 30,49 ± 1,70	a 12,98 ± 3,24	b 11,75 ± 3,34	b 26,83 ± 6,69	b 89,87 ± 3,16
Paille d'orge	b 44,01 ± 2,88	a 2,67 ± 0,48	c 15,65 ± 1,80	b 28,36 ± 1,98	c 25,69 ± 2,06	c 58,40 ± 4,51	b 90,54 ± 1,93
Régime 1 (R1)	c 86,58 ± 3,07	c 1,13 ± 0,15	c 16,82 ± 2,00	c 69,76 ± 4,92	d 68,63 ± 4,91	d 79,19 ± 3,02	c 98,38 ± 00,23
Régime 2 (R2)	d 91,56 ± 2,71	b 0,84 ± 0,12	a 21,96 ± 1,62	c 69,60 ± 1,82	d 68,76 ± 1,85	d 75,13 ± 1,25	c 98,79 ± 0,19
Régime 3 (R3)	e 115,00 ± 2,64	b 0,69 ± 0,12	b 32,03 ± 1,99	d 83,22 ± 4,54	e 82,28 ± 4,56	d 71,51 ± 2,42	c 98,86 ± 0,60

- sur une même colonne, lorsque les lettres sont identiques, les différences sont non significatives ($p > 0,05$).

- sur une même colonne, lorsque les lettres sont différentes, les différences sont significatives ($p < 0,05$).

Tableau 6. Gain moyen quotidien permis par les différents aliments, chez le mouton.

Table 6. Daily mean gain found in the sheep as provided by the different feed.

	Gain moyen quotidien (GMQ) en (g)	GMQ en g/kg de poids métabolique ($P^{0,75}$)	GMQ en g/100 kg de poids vif
Palmes sèches	- 150,00 ± 75,00	- 1,99 ± 0,28	- 250,00 ± 125,00
Pédicelles	+ 33,00 ± 08,80	+ 0,63 ± 0,22	+ 55,00 ± 14,66
Drinn	+ 50,00 ± 10,00	+ 0,87 ± 0,25	+ 83,33 ± 16,66
Paille d'orge	- 25,00 ± 10,00	- 0,51 ± 0,15	- 41,66 ± 16,66
Régime 1	+ 75,00 ± 08,75	+ 1,18 ± 0,08	+ 125,00 ± 14,58
Régime 2	+ 125,00 ± 07,50	+ 1,73 ± 0,12	+ 208,33 ± 12,50
Régime 3	+ 150,00 ± 10,00	+ 1,99 ± 0,17	+ 250,00 ± 10,00

Bien que le bilan azoté soit positif pour les sept aliments, on enregistre des chutes de poids journalières de l'ordre de -0,51 g/kg de $P^{0,75}$ pour la paille d'orge et de -1,99 g/kg de $P^{0,75}$ pour les palmes sèches.

La non-proportionnalité des gains de poids aux valeurs du bilan azoté peut

s'expliquer par la possibilité de chute de poids par les pertes de gaz et par le fait que le bilan azoté ne tient pas compte du dépôt de gras, sans oublier le degré d'imprécision de la balance.

En comparant les différents aliments entre eux, on remarque que le meilleur GMQ est enregistré par R3, suivi de R2 et R1,

drinn et pédicelles. Ensuite viennent la paille d'orge et les palmes sèches enregistrant à eux deux des chutes de poids (figure 1).

D'après les résultats obtenus, on remarque que le gain de poids est proportionnel aux taux de rebuts de dattes dans la ration et, qu'au fur et à mesure que ce taux augmente, le GMQ augmente (figure 2). Cela nous montre que les rebuts de dattes possèdent les mêmes propriétés qu'un concentré énergétique et qu'ils peuvent être utilisés pour l'engraissement des animaux, jusqu'à un taux de 75 % dans la ration. En fait, l'énergie apportée par les rebuts de dattes ne fait que potentialiser l'effet de l'azote.

Chez le dromadaire

Les valeurs enregistrées nous montrent que le gain moyen quotidien est variable suivant les aliments (tableau 7).

Contrairement à ce qui a été constaté chez les ovins, il n'y a eu aucune chute de poids ; toutefois, on enregistre un gain de

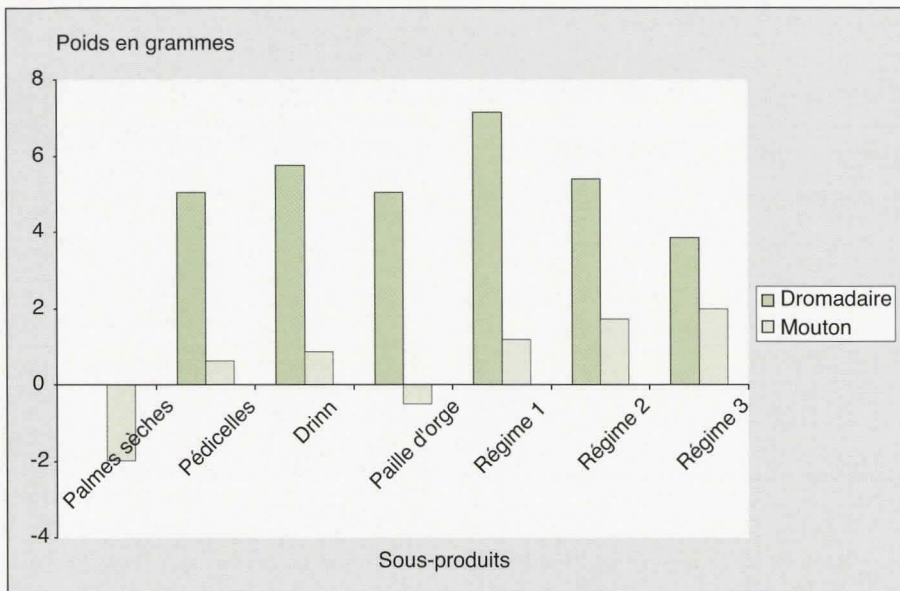


Figure 1. Gains de poids journalier (g/kg de poids métabolique) permis par les différents sous-produits, chez le dromadaire et le mouton.

Figure 1. Daily weight gains (in g/metabolic weight kg) found in the dromedary and sheep, as provided by the different by-products.

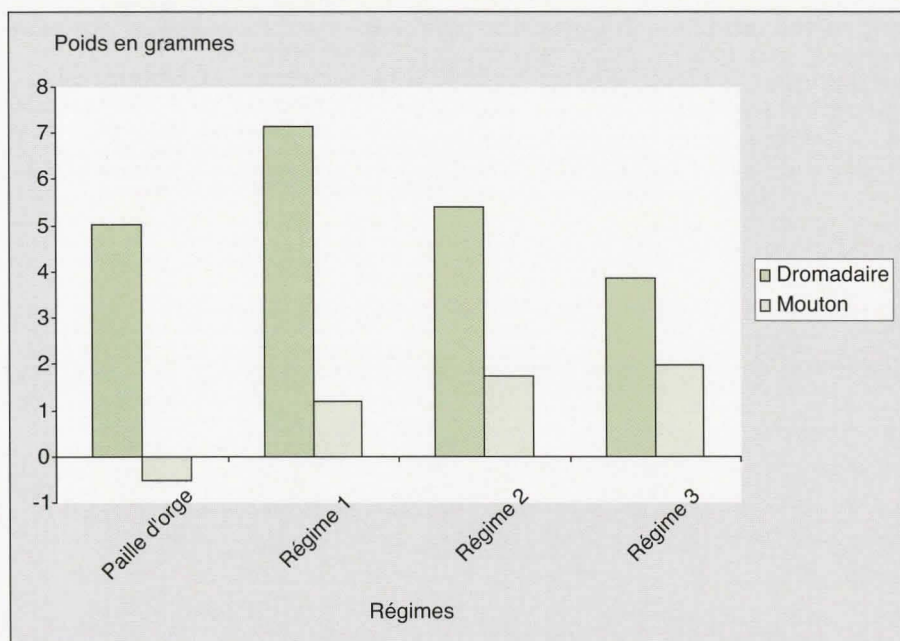


Figure 2. Évolution des gains de poids (g/kg de poids métabolique), en fonction du taux de rebuts de dattes, chez le dromadaire et le mouton.

Figure 2. Evolution of weight gains (in g/metabolic weight kg) found in the dromedary and sheep, according to the rate of date rubbish used.

poids nul pour les palmes sèches, malgré un bilan azoté positif, représentant ainsi la valeur la plus faible des aliments distribués.

Comparativement aux ovins, on remarque que le dromadaire enregistre de meilleures valeurs pour le gain de poids,

ayant ainsi des GMQ de l'ordre de 5 à 10 fois plus élevés que ceux enregistrés chez les ovins (figure 1). En effet, les GMQ enregistrés, (en g/kg de poids métabolique) sont 00,00 g contre - 1,99 g pour les palmes sèches, + 5,03 g contre + 0,63 g pour les pédicelles, + 5,76 g

contre + 0,87 g pour le drinn, + 5,03 g contre - 0,51 g pour la paille, + 7,15 g contre + 1,18 g pour le régime 1, + 5,40 g contre + 1,73 g pour le régime 2 et + 3,85 g contre + 1,99 g pour le régime 3. En comparant les différents aliments entre eux, on remarque que le meilleur GMQ est enregistré par R1 suivi par le drinn, R2, les pédicelles, la paille d'orge, R3 et, en dernier lieu, les palmes sèches (figure 1). Contrairement à ce qui a été constaté chez les ovins, on remarque que chez le dromadaire, le GMQ diminue au fur et à mesure que le taux de rebuts de dattes augmente dans la ration (figure 2). En effet, on enregistre des GMQ (décroissants) de 7,15, 5,40 et 3,85 g respectivement, pour R1, R2 et R3, ce qui montre une fois de plus que le dromadaire possède un système digestif qui n'est pas adapté à des régimes riches en éléments facilement fermentescibles, mais plutôt à des régimes grossiers, similaires à son pâturage désertique, et que le taux de 25 % de rebuts de dattes dans la ration est le seuil optimum pour une meilleure valorisation de la ration par le dromadaire.

Comparativement aux quatre aliments grossiers, le drinn présente le meilleur GMQ, ce qui peut s'expliquer par le fait que ce dernier représente une plante désertique très appréciées par le dromadaire, faisant partie de son pâturage naturel.

Toutefois, il faut signaler que du fait que les mesures de poids, pour le dromadaire, ont été faites par barymétrie, il peut y avoir une surestimation des gains de poids. En effet Schwartz et Dioli montrent que la méthode de mesure de poids par barymétrie surestime les poids des grands animaux (bovins, camélins) et sous-estime les poids des petits animaux (ovins, caprins) [8]. Néanmoins, et malgré ces possibilités d'erreurs, les valeurs de GMQ enregistrées, comparativement à ceux des ovins sont tellement importantes qu'on ne peut que les prendre en considération.

Conclusion

À la lumière des résultats obtenus ci-dessus, on peut dire que d'une façon générale, les sous-produits étudiés peuvent être utilisés en alimentation du bétail, d'autant plus que le bilan azoté enregistré est positif chez les deux espèces et que les gains de poids, excepté les chutes

Tableau 7. Gain moyen quotidien permis par les différents aliments chez le dromadaire.

Table 7. Daily mean gain found in the dromedary, as provided by the different feed.

	Gain moyen quotidien (GMQ) en (g)	GMQ en g/kg de poids métabolique (P ^{0,75})	GMQ en g/100 kg de poids vif
Palmes sèches	00,00 ± 00,00	00,00 ± 00,00	00,00 ± 00,00
Pédicelles	2 500,00 ± 500,00	5,03 ± 1,56	862,06 ± 172,41
Drinn	3 000,00 ± 1 000,00	5,76 ± 2,75	1 034,48 ± 344,82
Paille d'orge	2 500,00 ± 1 000,00	5,03 ± 2,75	862,06 ± 344,82
Régime 1	4 000,00 ± 500,00	7,15 ± 1,56	1 379,31 ± 172,41
Régime 2	2 750,00 ± 250,00	5,40 ± 0,88	948,27 ± 86,20
Régime 3	1 750,00 ± 250,00	3,85 ± 0,88	603,44 ± 86,20

enregistrées chez les ovins pour les palmes sèches et la paille d'orge et le gain nul chez les camelins pour les palmes sèches, sont assez significatifs.

D'autre part, il faut noter que l'utilisation de ces sous-produits par le mouton et le dromadaire se traduit différemment et que ce dernier présente une meilleure aptitude à convertir ces aliments en poids, puisqu'il enregistre des gains de poids (en g/kg de poids métabolique) de l'ordre de 10 à 15 fois plus élevés que les ovins.

Concernant l'utilisation des rations à base de rebuts de dattes, les résultats obtenus nous montrent que, pour les ovins, la tendance générale est celle d'une ration à base de concentré énergétique classique puisque les gains de poids augmentent proportionnellement avec celui du taux de rebuts de dattes dans la ration. Par ailleurs, chez les camelins, le gain de poids est limité à la ration de 25 % de rebuts de dattes, où on remarque que l'élévation des teneurs de ces derniers ne se traduit pas positivement en poids.

À partir de cela, on peut déduire que la meilleure ration à utiliser pour les ovins est celle à base de 75 % de rebuts de dattes et que pour les camelins, il est inutile de dépasser un taux de 25 % de ce sous-produit.

Enfin, et à partir de ces résultats, on peut déduire que l'utilisation de ces sous-produits agricoles pour l'alimentation du bétail est plus que nécessaire, surtout pour les pays du Sud qui souffrent toujours d'une insuffisance d'accès à des ressources alimentaires pour les animaux d'élevage et sachant que le bétail local pourra être soulagé par l'utilisation de tels sous-produits agricoles ■

Références

1. Chehma A, Longo HF, Siboukeur A. Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier chez les ovins. *Rech Agron* 2000 ; (7) : 7-15.
2. Chehma A, Longo HF. (2001) : Valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail.

Revue des énergies renouvelables (Unesco) 2001 ; Numéro spécial Biomasse : Production et Valorisation : 59-64.

3. Chehma A, Longo HF, Bada A, Mosbah M. Valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinn chez le dromadaire. *JARA* 2002 ; (1) : 33-44.

4. Field CR. Camel growth and milk production in Marsabit District, Northern Kenya. The Camel an all purpose Animal. Volume 1. Proceedings of the workshop on camels. Khartoum, Sudan, 18-20 déc 1979. Uppsala, Scandinavian Institute of African Study, Ross Cockrill, 1979 : 209-30.

5. Charhi AM. Comportement des dromadaires durant la traite et les méthodes de traite dans le troupeau libyen. *Ing Agron Arabe* 1986 ; 15 : 31-5.

6. Kamoun M. Étude de l'alimentation et de la croissance des dromadaires dans différentes classes d'âges. Séminaire sur la Digestion, Nutrition et Alimentation du dromadaire, du 28 février au 1^{er} mars 1988. Ouarzila, Algérie. 1988 ; 151-8.

7. Kamoun M, Bergauoui R, Girard P. Alimentation et croissance des chamelons. Étude de la phase d'adaptation à un système de production intensive. Séminaire sur la Digestion, Nutrition et Alimentation du dromadaire du 28 février au 1 mars 1988, Ouarzila, Algérie, 1988, 159-161.

8. Shwartz HJ, Dioli M. The one humped camel in eastern Africa. A pictorial guide to diseases health care and management. Weikersheim, Verlag Joseph Nargmf 1992 ; 282 p.

9. Shwartz SM. Studies on the rumen micro-organismes. M Sc Thesis. 1976, 135 p.

10. Van-Soest PJ. Use of detergent in the analysis of fibrous feed. *Ann Agric Chem* 1963.

11. Rihani N, Guessous Mef. Utilisation de quelques sous-produits d'agro-industrie pour l'engraissement des ovins. *Homme, Terre, Eau* (IAV Hassan II) 1985 ; 18 : 85-6.

12. Bentouati M. Essai d'engraissement des jeunes caprins en palmeraie, à base de résidu de dattes. Thèse ingénieur ITA Mostaganem, 1987, 66 p.

13. Benattia A. Valorisation des rebuts de dattes, composition chimique et digestibilité *in vivo*. Thèse ingénieur INES Batna, 1989, 49 p.

14. Djerroudi O. Composition chimique et digestibilité *in vivo* des rebuts de dattes. Thèse ingénieur INFAS Ouarzila, 1991, 59 p.

15. Abi T, Tetah N. Valeur alimentaire de la paille de blé dur complétement et non complétement chez le dromadaire et bilan azoté. Thèse ingénieur INA El-Harrach 1993, 40 p.