

Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie

Fatma Hasna Longo-Hammouda¹
Oum Elkheir Siboukheur²
Abdelmadjid Chehma²

¹ Institut national agronomique d'Alger,
Département de zootechnie,
Laboratoire d'alimentation nutrition,
BP n° 46
Poste Malika Gaïd-ElBiar,
16000 Alger,
Algérie
<fhlongohammouda@yahoo.fr>

² Université de Ouargla,
Laboratoire des écosystèmes en zones arides
et semi-arides,
30000 Ouargla
Algérie
<oum_siboukheur@yahoo.com>
<achehma@caramail.com>

Résumé

Nous avons effectué des enquêtes dans les régions de Ouargla, Ghardaïa et El-Goléa en vue, d'une part, de recenser les plantes pâturées par le dromadaire et, d'autre part, d'étudier leur composition chimique et leur digestibilité. Nous avons retenu six plantes qui, selon les chameliers, sont abondantes et les mieux appréciées par les dromadaires. Nos résultats montrent que les pâturages éphémères, appelés « acheb », ont une composition en cendres particulièrement élevée, de 12 à 29 %, contre 5 à 12 % pour les pâturages permanents. La teneur en matières azotées totales varie de 6 à 12 % et de 4 à 9 % respectivement pour « acheb » et les pâturages permanents. Pour les composés pariétaux évalués en cellulose au détergent neutre (NDF, *Neutral Detergent Fiber*), les pâturages permanents sont mieux pourvus que les pâturages éphémères (74 % contre 58 % en moyenne). Quant à la digestibilité *in vitro* de la matière sèche (MS), les meilleurs résultats obtenus sont de 44 à 59 % pour « acheb » contre 22 à 45 % pour les pâturages permanents.

Mots clés : Algérie ; composition chimique ; désert du Sahara ; digestibilité ; dromadaire ; pâturages

Thèmes : productions animales ; alimentation, consommation, nutrition

Abstract

Nutritional aspect of best grazing consummate by *Camelus dromedarius* in Algeria

We have inducted an investigation in the areas of Ouargla, Ghardaïa and El-Golea with a view to both inventorying plants picked by the dromedary and studying their chemical composition and digestibility. Six plants were thus examined: 3 "acheb" and 3 perennial plants. The ash composition is significantly higher for the "acheb" (12 to 29%) than for the perennial plants (5 to 12%). As concerns total nitrogen matter, the content varies from 6 to 12% and 4 to 9% respectively for the "acheb" and the perennial plants. The perennial plants are richer in parietal compounds evaluated in NDF (74% versus an average of 58%). As concerns *in vitro* digestibility of dry matter, the best results are obtained with the "acheb" (59 to 44%) as opposed (22 to 45%) for the perennial plants.

Key words: Algeria; chemical composition; digestibility; dromedaries; pastures; Sahara desert

Subjects: animal productions; food, consumption, nutrition

Le dromadaire joue un rôle très important dans la valorisation des zones écologiques où les faibles disponibilités en eau et en couvert végétal rendent la présence d'autres espèces d'animaux domestiques incertaine. En effet, il tire l'essentiel de son alimentation d'une végétation en général rejetée par d'autres ruminants.

Bien que le dromadaire soit sélectif, il ne cause pas de dégradation aux parcours ; bien au contraire, il contribue à la conservation d'écosystèmes extrêmement fragiles.

En Algérie, nous assistons à un déclin de l'espèce cameline puisque les effectifs estimés à 260.10³ têtes en 1830, sont passés à 194.10³ têtes en 1910 et à 141.10³ têtes en

1987. L'effectif actuel se situe autour de 130.10^3 têtes.

Parallèlement à ce déclin de l'espèce cameline, nous assistons à une dégradation des parcours et à une raréfaction des pâturages liée à l'action combinée de :

– la surexploitation du couvert végétal qui est due, en grande partie, au mode d'exploitation basé non pas sur les pâturages mais sur les points d'eau. En effet, un manque flagrant d'eau règne sur toutes les aires de distribution du dromadaire ;

– l'irrégularité des pluies, les plantes éphémères, que les nomades appellent « aheb » et qui sont les plus appréciées à cause de leur bonne valeur nutritive, ne poussant que s'il y a précipitations.

Pourtant, la connaissance des plantes pâturées des milieux difficiles et notamment de celles qui sont pâturées par le dromadaire est indispensable pour estimer leur valeur nutritionnelle afin de mettre en place des méthodes rationnelles d'utilisation des ressources fourragères disponibles, telles que la mise en défens, et ce d'autant plus que les pâturages steppiques et sahariens constituent en Algérie plus de la moitié de l'alimentation des ruminants (Moskal, 1983 ; Benrebiha et Bouabdallah, 1988).

Les fourrages steppiques sont assez bien connus tant en ce qui concerne leurs aspects botaniques (Le Houerou, 1971 ; Celles, 1975 ; Djebaili, 1978) que chimiques et nutritionnels (Nedjraoui, 1981 ; Benrebiha, 1991 ; Le Houerou, 1992 ; Benrebiha, 2004).

Quant aux pâturages sahariens, utilisés essentiellement par le dromadaire, peu d'études leur ont été consacrées (Gonzalez, 1949 ; Gauthier-Pilters, 1977 ; Longo *et al.*, 1988).

D'autres travaux plus récents complètent les informations sur ces pâturages sahariens dans quelques régions enquêtées (Chehma et Longo, 2004 ; Chehma *et al.*, 2004).

Gonzalez (1949) classe les pâturages camelins en trois groupes :

- les pâturages arbustifs ;
- les pâturages de la steppe ;
- les pâturages proprement sahariens.

Les premiers dominent dans les régions les mieux irriguées (pentes de l'Atlas saharien). Les principales familles de ce type de pâturages sont les Mimosées, les Euphorbiacées, les Asclépiadacées et les Capparidacées.

En général, la végétation arborescente, mis à part les Mimosées, a une valeur nutritive faible.

Les pâturages steppiques constituent la partie la plus importante et font la transi-

tion avec les pâturages proprement sahariens.

Les principales familles qui constituent ce type de pâturage sont surtout les graminées. Ces dernières fournissent un fourrage médiocre.

Enfin, les pâturages proprement sahariens sont situés au Sahara septentrional. Les plantes qui constituent ces pâturages sont classées en deux catégories :

- les pâturages permanents ;
- les pâturages éphémères, ou « aheb ».

Dans la première catégorie, les plantes sont charnues, très résistantes à la sécheresse et les feuilles sont réduites à l'état d'épines. Cette végétation spéciale, que les nomades appellent « bois », constitue l'essentiel de l'alimentation des dromadaires.

La seconde catégorie comprend toutes les petites plantes annuelles, formées principalement de Composées, de Crucifères, de Légumineuses, de Malvacées, de Géraniacées et de Résédacées qui germent après les pluies dans des endroits qui paraissent habituellement les plus impropres à la végétation (sables et roches). La saison de production est le printemps, mais elle est fonction des précipitations.

Notre étude a porté sur l'identification des plantes recensées, après enquêtes dans les zones sahariennes de Ouargla, Ghardaïa et El-Goléa, sur la composition chimique et la digestibilité *in vitro* de la matière sèche (MS) de quelques représentants de ces deux catégories les plus appréciées par le dromadaire.

Matériel et méthode

En raison de la répartition très inégale de la végétation et du caractère sporadique des pâturages, nous avons effectué des prélèvements individuels sur des périmètres de 100 à 500 m, selon l'importance des touffes et selon les indications données par les chameliers sur les parties du végétal consommées par le dromadaire.

Nous avons constitué l'échantillon global sur lequel nous avons prélevé, après séchage dans une étuve ventilée, 700 grammes de chaque plante pâturée; 200 grammes pour constituer l'herbier, le reste ayant été broyé finement et conservé dans des flacons en verre inactinique identifiés en vue d'analyses ultérieures.

Après l'identification botanique, à l'aide des travaux de Quezel et Santa (1962), Ozenda

(1977), Maire (1987), six des plantes considérées par les chameliers comme les plus appréciées par le dromadaire font l'objet d'une étude, à savoir Chebrok, Adjram et Drinn (*Zilla spinosa*, *Anabasis articulata* et *Aristida pungens* respectivement) pour les pâturages permanents, d'une part, et Saadane, N'si et Habalia (*Neurada procumbens*, *Aristida plumosa* et *Moretia canescens* respectivement) d'autre part, pour les plantes éphémères.

La composition chimique porte sur la matière sèche, les cendres, les matières azotées (Kjedhal), conformément aux méthodes d'analyses (Association française de normalisation (Afnor), 1985) et sur les composés pariétaux, dosés par la méthode de fragmentation de la paroi végétale de Van Soest (1963). Quant à la digestibilité *in vitro* de la MS, la méthode utilisée est celle de Tilley et Terry (1963) qui comporte deux étapes : une première incubation, de 48 heures, qui simule la digestion microbienne dans les pré-estomacs, suivie d'une seconde incubation de 48 heures qui reproduit *in vitro* la digestion pepsique au niveau de l'estomac proprement dit (pepsine et acide chlorhydrique).

Résultats

Les espèces pâturées, recensées dans les zones d'étude, varient suivant les saisons et surtout en fonction des pluies mais il existe toujours des plantes vivaces sous formes de touffes ou d'arbustes qui subsistent toute l'année.

Pâturages qui poussent après les pluies ou « aheb »

Ces plantes sont abondantes après la période des pluies qui s'étale de fin janvier à fin avril. Elles sont surtout utilisées pour l'engraissement des animaux.

L'ensemble de ces pâturages et leurs principales caractéristiques sont répertoriés dans le *tableau 1*.

Pâturages permanents

Les plantes qui les constituent sont l'alimentation permanente du dromadaire. Elles peuvent être broutées vertes ou sèches en fonction de l'abondance des aheb, qui ne sont pas toujours disponibles et ne poussent que s'il pleut.

Tableau 1. Plantes annuelles ou « acheb » pâturées par *Camelus dromedarius* et recensées dans les régions de Ouargla, Ghardaïa et El-Goléa.

Table 1. Annual plants or « acheb » grazed by the dromedary in Ouargla, Ghardaia, and El-Goléa.

Famille	Nom vernaculaire	Caractéristiques	
Borraginacées	Merkade (<i>Echium trigorrhizum</i>)	Elle se trouve dans tout le Sahara septentrional, endémique. Plante veloutée. Corolle bleue; inflorescence s'allongeant beaucoup après la floraison, consommée entière.	
	Ouahame (<i>Echium plantagineum</i>)	Feuilles allongées, terminées en pointe, très commune dans les terrains salés. Elle est consommée entière par le dromadaire.	
Chénopodiacées	Djel (<i>Salsola vermiculata</i>)	Très commune dans les terrains salés (Sahara septentrional, Sud marocain). Feuilles allongées, terminées en pointe ; appréciée plante entière par le dromadaire.	
	Rag (<i>Suaeda mollis</i>)	Elle se trouve au bord des chotts. Rameuse, à feuilles charnues portant à leur aisselle de petites fleurs vertes très appréciées par l'animal.	
Cistacées	Rega (<i>Helianthemum haluficum</i>)	Elle est répandue dans les regs caillouteux (M'Zab). Consommée entière.	
Composées	Adida (<i>Launea resedifolia</i>)	Elle se trouve dans les dayas. Tiges très rameuses, feuilles glabres. Consommée entière.	
	Bouibicha (<i>Catananche arenatia</i>)	Répandue dans les dépressions sableuses. Plante de 5 à 15 cm, feuilles étroites, velues. Appréciée entière.	
	Gartoufa (<i>Cotula cinerea</i>)	Plante aromatique. Elle pousse dans les endroits sablonneux. Broutée entière.	
	Hareycha-Mourrare Hawdlan (<i>Spitzziela coronopifolia</i>)	Plante courante dans les endroits rocailleux. Broutée entière aussi bien par les camelins que les ovins.	
Composées	Ouehwane (<i>Chrysanthemum fuscatum</i>)	Elle se trouve dans les régions subdésertiques. Très appréciée entière par le dromadaire.	
	Ser (<i>Rhamnus oleides</i>)	Elle pousse dans les regs. Plante entière bien appréciée verte ou sèche.	
	Talma (<i>Taraxacum leavigatum</i>)	Elle pousse dans les dayas. Broutée, entière, verte ou sèche.	
Crucifères	Gouglène (<i>Savignya longstyla</i>)	Plante annuelle avec toutes les feuilles à la base. Tige rameuse, très abondante dans tout le Sahara septentrional. Très appréciée, surtout les feuilles.	
	Habalia (<i>Moretia canescens</i>)(*)	Elle pousse surtout dans les regs ensablés et la rocaille. Très appréciée pour ses fruits.	
	Harfi (<i>Erysinum officindis</i>)	Plante commune au Sahara septentrional. Elle se trouve dans les dayas. Elle est broutée entière, mais pas très appréciée.	
	Harar (<i>Diplotaxis acris</i>)(*)	Elle pousse dans les lits oueds. Plante très nutritive verte ou en fourrage sec.	
	Henat l'ibel (<i>Farsetia hamiltonii</i>)	C'est une plante des sables superficiels d'oueds. Broutée entière. Moyennement appréciée.	
	Lehmaa (<i>Farsetia ramosissima</i>)(*)	Elle pousse dans les sables peu profonds. Elle est broutée entière et possède des propriétés galactogènes.	
	Géraniacées	Lessles-krombe (<i>Mauricandia arvensis</i>)	Elle se trouve sur les rochers et dans les montagnes du Sahara central. Commune dans tout le Sahara septentrional. Broutée entière.
		Reguem (<i>Monsoria heliotro-pioides</i>)	Elle est répandue au Sahara central sur les rgs fins. Plante velue à nombreuses fleurs réunies en ombelles régulières. Broutée entière, mais faiblement appréciée.
Graminées	Nmess (<i>Cutandia divaricata</i>)	Plante de 10 à 50 cm. Commune dans tout l'Atlas saharien, sur sables superficiels. Consommée entière, moyennement appréciée.	
	Madhoun (<i>Lolium perenne</i>)	Commune au Sahara septentrional. Elle pousse sur sables profonds. Broutée entière.	
	N'si (<i>Aristida plumosa</i>)(*)	Pousse dans les regs et hamadas (sables de faible profondeur). Broutée entière et très appréciée.	
Iridacées	Zitta (<i>Romulea bulbocodium</i>)	Commune au Sahara central. Elle pousse sur les plateaux pierreux. Consommée plante entière.	
Labiées	Jaïda (<i>Teucrium polium</i>)	Plante commune dans les montagnes du Hoggar. Velue, ramifiée, fleurs blanches ou jaunes. Ce sont les inflorescences qui sont broutées.	
Légumineuses	Ledna-Damia (<i>Psoralea plicata</i>)	Elle se trouve dans les oueds sablonneux. Broutée entière, mais surtout les feuilles.	

Tableau 1. (suite)

Famille	Nom vernaculaire	Caractéristiques
Malvacées	Naamia-Khobaïz (<i>Malva aegyptiaca</i>)	Commune au Sahara central et septentrional. Elle pousse dans les regs fins ; ce sont les baies qui sont appréciées.
Ombellifères	Kamoun 'bel (<i>Amrodancus Leucotticus</i>)	Elle pousse dans les oueds sablonneux. Plante glabre, à forte odeur d'anis. Broutée entière.
Plantaginacées	Ourouis (<i>Plantago albicans</i>)	Très polymorphe. Plante abondante sur les hauts plateaux. Broutée entière.
Polygonacées	Garça (<i>Limonium sinuatum</i>) Hamayed <i>Rumex vesicarius</i> (*)	Commune au Sahara septentrional. Broutée entière. Elle se trouve dans les oueds rocailleux. Oseille sauvage, très appréciée aussi par les caprins. Elle a des propriétés galactogènes.
Renonculacées	Gueta (<i>Delphinium pubescens</i>)	Plante de 10 à 30 cm, tige rameuse. Abondante au pied de l'Atlas saharien. Broutée entière faiblement.
Résédacées	Dambale (<i>Roseda arabica</i>)	Commun au Sahara septentrional. Elle pousse dans les regs argileux-sableux. La plante est broutée entière.
Rosacées	Saadane (<i>Neurada procumbens</i>)(*)	C'est un acheb des régions sablonneuses. Ses fruits, secs et épineux, ont la propriété de s'accrocher aux pieds du dromadaire. La plante, consommée entière, est très appréciée.
Zygophyllacées	Cherik (<i>Fagonia glutinosa</i>) Oun ibina (<i>Zygophyllum simplex</i>)	Plante poussant dans les regs sablonneux. Tiges et feuilles glanduleuses agglutinant le sable. Broutée entière. Épandages argileux ou sableux. Acheb, brouté plante entière, bien apprécié par les boucs aussi.

(*) : d'après les chameliers, ce sont les « acheb » les plus appréciés par *Camelus dromedarius*.

Les plantes recensées et leurs caractéristiques sont rapportées dans le *tableau 2*.

Caractéristiques chimiques et nutritionnelles des pâturages les plus appréciés

Composition chimique

Les résultats de la composition pariétale sont consignés dans le *tableau 3*.

Ils font ressortir que ce sont les pâturages permanents, alimentation de base des dromadaires, qui renferment le taux le plus élevé en paroi végétale totale, (NDF, *Neutral Detergent Fiber*, 74 % en moyenne) avec des valeurs extrêmes (61 % pour *Anabasis articulata* et 83 % pour *Aristida pungens*).

Parmi les « acheb », c'est *Aristida plumosa* qui est le plus riche en NDF (77 %). Quant aux deux autres plantes les plus pâturées dans cette catégorie, *Neurada Procumbens* et *Moretia canescens*, leur teneur est de 53 et 45 % respectivement. Pour la paroi totale (NDF), le même classement est observé (avec des valeurs variant de 37 à 47 %).

Pour la teneur en lignocellulose (ADF, *acid detergent fiber*), le taux le plus élevé est obtenu dans les pâturages permanents, notamment *Zilla spinosa* avec 59 %, suivie de *Aristida pungens* et de *Anabasis articulata* avec respectivement 50 et 37 %.

Les taux d'hémicelluloses varient de 7 à 29 % pour « acheb », et de 19 à 33 % pour les plantes pérennes.

Le taux le plus élevé pour les « acheb » est obtenu pour *Aristida plumosa*; pour *Neurada procumbens* et *Moretia canescens* le taux moyen est de 7 %.

Pour les plantes pérennes, c'est *Aristida pungens* qui présente le taux le plus élevé (33 %), suivie de *Anabasis articulata* (24 %) et de *Zilla spinosa* (19 %).

Les teneurs en cellulose varient de 24 à 41 % pour les « acheb », alors que pour les pâturages permanents elles vont de 27 à 44 %. Parmi les « acheb », c'est *Neurada procumbens* qui renferme la plus faible teneur (24 %) et parmi les plantes pérennes qui constituent les pâturages, c'est *Anabasis articulata* (27 %). Les valeurs les plus élevées sont obtenues pour *Aristida plumosa* (41 %) (« acheb ») et *Zilla spinosa* (44 %).

Les teneurs en lignine sont plus élevées pour les plantes pérennes (12,5 % en moyenne), avec une teneur de 17 % pour *Zilla spinosa*.

Pour les « acheb », les teneurs varient entre 7 et 13 %.

Les résultats de la composition chimique et de la digestibilité *in vitro* de la matière sèche sont consignés dans le *tableau 4*.

La teneur en cendres des plantes pérennes est en moyenne comparable à celle que l'on obtient pour les fourrages classiques (7 %); en revanche, pour les

« acheb », la teneur moyenne est particulièrement élevée (17 %), avec une teneur très élevée pour *Neurada procumbens* (29 %). Il en résulte une teneur en matière organique faible pour cette plante.

Quant à la teneur en matières azotées, elle est plus élevée pour les « acheb » (entre 6 et 12 %) que pour les plantes pérennes où elle varie de 4 à 9 %. C'est encore *Neurada procumbens* qui renferme la teneur la plus élevée parmi les plantes pérennes qui constituent les pâturages permanents.

Digestibilité *in vitro* de la matière sèche

Les valeurs de digestibilité de la matière sèche (DivMS) des pâturages les plus appréciés par le dromadaire sont présentées dans le *tableau 4*.

Nous relevons que les digestibilités les plus élevées sont obtenues pour les « acheb », avec une valeur de 59 % pour *Moretia canescens*, suivie d'*Aristida plumosa* et de *Neurada procumbens* (respectivement 47 et 44 %).

Pour les pâturages permanents, la valeur la plus élevée est obtenue pour *Anabasis articulata* (46 %), puis pour *Aristida pungens* (37 %) et enfin *Zilla spinosa* (22 %).

Discussion

Nos résultats font ressortir un taux élevé de cendres pour les « acheb » et en parti-

Tableau 2. Plantes pérennes pâturées par *Camelus dromedarius* recensées dans les régions de Ouargla, Ghardaïa et El Goléa.

Table 2. Perennial plants grazed by the dromedary in Ouargla, Ghardaia, and El Goléa.

Famille	Nom vernaculaire	Caractéristiques
Borraginacées	Halma (<i>Lithospermum collosum</i>)	Plante commune en Afrique du Nord ; pousse sur les dunes, en touffe, tige raide et ramifiée. Ce sont les feuilles qui sont broutées.
Caryophyllacées	Djefna (<i>Gymocarpos decander</i>)	Arbrisseaux poussant sur regs sablonneux et dunes. Le dromadaire broute les inflorescences et les feuilles.
Chénopodiacées	Adjram-Baguel (<i>Anabasis articulata</i>) (+) Darmane (<i>Traganum nudatum</i>)(+) Guetaf (<i>Atriplex Halimus</i>)	Plantes halophiles qui poussent dans les petits oueds sablo-pierreux et sur les regs gravillonneux ; laxatives lorsqu'elles sont vertes. Ce sont les parties aériennes qui sont broutées. Plante arbustive, rencontrée dans les oueds argilo-sableux ; plus répandue dans la steppe. Ce sont les tiges et les feuilles qui sont broutées. Plante appréciée aussi par les ovins ; occasionne souvent des météorisations chez les animaux.
Cistacées	Rguig (<i>Hélianthémum lipii</i>)	Courante dans les zones sablo-rocailleuses. Pousse dans les regs et hamadas. Bien appréciée par les dromadaires, les chèvres et les ânes. Les dromadaires broutent surtout les feuilles.
Composées	Arfage (<i>Rhanterium suavedens</i>)	Plante arbustive, endémique en Afrique du Nord ; elle pousse sur les regs. Ce sont les inflorescences et les feuilles qui sont broutées.
Crucifères	Chebok (<i>Zilla spinosa</i>)(+) Acid detergent fiber	Elle pousse sur les regs sablonneux. Elle est broutée entière, verte ou sèche. Ses fruits sont appréciés par le dromadaire.
Graminées	Drinn (<i>Stipagrostis pungens</i>)(+)	Plante résistante à la sécheresse, pousse préférentiellement sur les dunes. Elle se trouve dans tous les oueds sablonneux. Ce sont les inflorescences qui sont broutées ; appréciée surtout quand elle est en grains. C'est un des végétaux les plus courant du Sahara. Elle peut être bottelée et vendue dans les souks.
	Seliame (<i>Aristida obtusa</i>) Sfar (<i>Aristida acutiflora</i>)	Plante arbustive commune dans le Sahara algérien et marocain. Pousse sur sables profonds. Ce sont les inflorescences qui sont broutées. Pâturage d'erg beaucoup plus apprécié par les ovins et les caprins. Le dromadaire broute les inflorescences.
Légumineuses	Merkh (<i>Genista saharae</i>)	Arbuste de 1 à 2 m. Feuilles unifoliées très caduques. Commun au Sahara oranais, M'Zab et Touggourt. Il pousse dans les oueds sablonneux. Ce sont les parties aériennes qui sont broutées.
Polygonacées	Arta (<i>Caçlignonum comosum</i>) (+) Azel (<i>Calligonum azel</i>) (+)	Répandue dans les grands oueds et les vastes dépressions au fond sablonneux. Pâturage apprécié de février à juin en période de floraison. Ce sont les fleurs et les fruits qui sont consommés. Il existe toute l'année surtout dans les ergs. Toutes les parties aériennes sont broutées.
Rhaminacées	Sedraa (<i>Ziziphus lotus</i>)	Arbuste poussant dans les oueds superficiellement ensablés et rocailleux, apprécié pour ses feuilles et ses fruits. Ces derniers, charnus, sont consommés par l'homme.
Térébinthacées	Betoum (<i>Pistacia atlantica</i>)	Arbre pouvant atteindre 10 m. Il se trouve au Sahara septentrional, dans les dayas et au pied de l'Atlas saharien. Ce sont les feuilles qui sont broutées.

culier pour saadane (*Neurada procumbens*) (29 %). C'est probablement une plante qui, de par sa morphologie (Rosacées), accumule du sable fin et des particules de sel. De ce fait, la digestibilité obtenue (44 %) n'a de signification nette que si la plante est naturellement riche en cendres ; s'il s'agit d'accumulation de particules (de sable ou autre), la digestibilité potentielle serait sous-estimée. Il serait souhaitable de faire des essais *in vivo*.

Nous retenons, pour l'ensemble des plantes étudiées, un taux d'hémicelluloses relativement faible. Ceci pourrait être lié aux conditions du milieu. En effet, la teneur des parois cellulaires en xyloholosides (l'un des constituants essentiels des hémicelluloses) diminue à températures élevées (Dulphy, 1978). La digestibilité est relativement élevée malgré des taux élevés en composés pariétaux et cela est particulièrement vrai

pour *Moretia canescens* qui renferme 13 % de lignine. Ce phénomène peut être expliqué par une bonne dégradation des autres constituants ou être dû à l'existence, dans ces plantes, de lignines peu polymérisées (Monties, 1980) susceptibles d'être digérées par les ruminants, en particulier le dromadaire, comme cela est rapporté par plusieurs auteurs (Neilson et Richards, 1974 ; Gordon, 1975 ; Delort-Laval, 1978 ; Dulphy *et al.*, 1997 ; Jouany,

Tableau 3. Composition pariétale de quelques « acheb » et pâturages permanents les plus appréciés par *Camelus dromedarius*.

Table 3. Parietal composition of some the "acheb" and permanent pastures most appreciated by the dromedary.

Composition en % MS pâturages	Cellulose au détergent neutre (Neutral detergent fiber, NDF)**	Lignocellulose (Acid detergent fiber, ADF)	Hémicelluloses	Cellulose	Lignine
<i>Neurada procumbens</i> (*)	52,97 ± 2,85	45,95 ± 1,55	7,00 ± 1,28	24,73 ± 0,13	9,72 ± 0,58
<i>Aristida plumosa</i> (*)	77,05 ± 0,72	47,64 ± 0,10	29,41 ± 0,62	40,99 ± 0,06	7,24 ± 0,09
<i>Moretia canescens</i> (*)	45,38 ± 3,08	37,59 ± 0,63	7,79 ± 2,71	28,02 ± 0,31	13,17 ± 0,37
<i>Anabasis articulata</i> (+)	61,25 ± 0,06	37,14 ± 0,63	24,11 ± 0,69	26,98 ± 0,88	12,74 ± 1,1
<i>Zilla spinosa</i> (+)	78,50 ± 0,44	59,19 ± 0,16	19,31 ± 0,28	44,38 ± 0,30	16,93 ± 0,76
<i>Stipagrostis pungens</i> (+)	83,21 ± 0,06	50,41 ± 0,67	32,79 ± 0,61	43,49 ± 0,81	8,22 ± 0,18

Tableau 4. Composition chimique des « acheb » et pâturages permanents consommés par *Camelus dromedarius* et digestibilité *in vitro* de la matière sèche (MS).

Table 4. Chemicals components of « acheb » and perennial plants consumed by dromedary and *in vitro* digestibility of Dry Matter (DM).

Composition (en % MS) Pâturages	MS (en % PF)*	En pourcentage de la matière sèche			Digestibilité <i>in vitro</i> de la MS (en %)
		Matière organique	Cendres	Matières azotées	
<i>Neurada procumbens</i>	67,01	70,56 ± 0,93	29,44 ± 0,93	11,63 ± 0,01	44,45 ± 4,20
<i>Aristida plumosa</i>	91,46	91,73 ± 0,10	8,27 ± 0,10	6,54 ± 0,12	47,45 ± 4,34
<i>Moretia canescens</i>	88,23	87,54 ± 01,12	12,72 ± 0,12	9,60 ± 0,60	58,78 ± 4,28
<i>Anabasis articulata</i>	67,44	87,04 ± 0,09	12,95 ± ,09	9,33 ± 0,17	45,96 ± 364
<i>Zilla spinosa</i>	93,14	95,39 ± 0,63	4,61 ± 0,63	5,22 ± 0,12	22,64 ± 3,14
<i>Aristida pungens</i>	90,38	95,12 ± 0,29	4,87 ± 0,29	4,09 ± 0,05	37,24 ± 3,86

2000). L'existence d'une microflore spécifique et un temps de séjour plus long sont prouvés chez les dromadaires et lamas par rapport aux ruminants classiques (Jouany et Kayouli, 1989).

Conclusion générale

De cette étude, dont l'un des apports est de nous avoir permis de recenser et d'identifier les plantes qui constituent les pâturages éphémères et permanents dans les régions d'étude, il ressort également que :

- le dromadaire apprécie de façon différenciée les pâturages recensés et préfère certains à d'autres ;
- les « achebs » sont particulièrement riches en cendres ;
- certaines plantes (exemple de *Moretia canescens*) ont une teneur élevée en lignine sans que leur digestibilité en soit affectée.

Les résultats de la digestibilité de la matière sèche *in vitro* doivent être affinés avec un nombre de séries plus élevé et

d'animaux donneurs de jus. Néanmoins, les digestibilités obtenues nous ont permis de classer les plantes étudiées. En effet, en prenant comme base l'indice de qualité spécifique dont l'échelle de valeur varie de 0 à 10, déterminé par le Centre de recherches sur les ressources biologiques et terrestres (CRBT) (1978), nous avons attribué une valeur zootechnique aux plantes étudiées : *Moretia canescens* : 7 ; *Aristida plumosa* : 6 ; *Neurada procumbens* et *Anabasis articulata* : 5 ; *Aristida pungens* : 4 ; et *Zilla spinosa* : 2. Certaines plantes sahariennes semblent avoir des composés pariétaux moins polymérisés. Elles méritent d'être protégées contre le surpâturage ; un repeuplement par la mise en défens est plus que nécessaire afin de freiner la désertification des parcours. ■

Références

Association française de normalisation (Afnor). *Recueil de normes françaises. Méthodes d'analyses françaises et communautaires. Aliments des animaux*. 2e édition. La Plaine Saint-Denis (France) : Afnor, 1985.

Benrebhiha A. *La production des steppes à armoise blanche dans la région de Djelfa. Influence de divers types de traitements agronomiques*. IV^e congrès international des terres de parcours, Montpellier, 12-26 avril 1991.

Benrebhiha FZ. *Étude des différents milieux de culture, de substances de croissance et de salinité sur la morphogénèse de l'Atriplex halimus*. Thèse d'État en sciences agronomiques, Institut national agronomique d'Alger, 2004.

Celles JC. *Contribution à l'étude de la végétation des confins du Sahara constantinois, Algérie*. Thèse de doctorat d'État, université de Nice, 1975.

Centre de recherches sur les ressources biologiques et terrestres (CRBT). *Rapport phyto-écologique et pastoral sur les hautes plaines steppiennes de la wilaya de Saïda*. Alger : Organisation nationale de la recherche scientifique (ONRS) ; CRBT, 1978.

Chehma A, Gaouar A, Semadi A, Faye B. Productivité fourragère des parcours camélins en Algérie : cas des pâturages à base de « Drinn » *Stipagrostis pungens*. *Revue Sciences et Technologie C* 2004 ; C(21) : 45-52.

Chehma A, Longo Hammouda FH. 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* ou *Stipagrostis pungens*). *Cah Agric* 2004 ; 13 : 221-6.

- Delort-Laval J. Utilisation digestive comparée des parois végétales pour les animaux domestiques ; influence sur les autres constituants du régime. In : *Utilisation des matières celluloseuses en particulier en alimentation animale*. Paris : CAA ; Ina-Paris Grignon, 1978.
- Djebaili MS. *Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'atlas saharien algérien*. Thèse d'État, université des sciences et techniques du Languedoc (USTL), Montpellier, 1978.
- Dulphy JP. Valeur alimentaire des matières premières celluloseuses. In : *Utilisation des matières celluloseuses en particulier en alimentation animale*. Paris : CAA ; Ina-Paris Grignon, 1978.
- Dulphy JP, Dardillat C, Jailler M, Ballet JM. Comparative study of forestomach digestion in Lamas and Sheep. *Repro Nutri Develop* 1997 ; 37 : 709-15.
- Gauthier-Pilters H. Contribution à l'étude de l'écologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (moyenne et haute Mauritanie). *Bulletin de l'IFAN Ser 2* ; 1977 ; 22 p.
- Gonzalez P. *L'alimentation du dromadaire dans l'Afrique française*. Thèse DMV, école nationale vétérinaire (ENV), Lyon, 1949.
- Gordon JA. A comparison of some chemical and physical properties of alkali lignin's from grass and Lucerne hays before and after digestion by Camel. *J Sci Ed Agric* 1975 ; 3 : 1551-9.
- Jouany JP. La digestion chez les Camélidés, comparaison avec les ruminants. *Production animale* 2000 ; 13 : 165-76.
- Jouany JP, Kayouli C. La digestion microbienne chez les camélidés. *Opt Med Sér A* 1989 ; 2 : 89-96.
- Le Houerou HN. *Les bases écologiques de la production fourragère et pastorale en Algérie. 1: Bioclimatologie, Cultures fourragères*. Rome : Food and Agriculture Organisation (FAO), 1971.
- Le Houerou HN. The role of salt bushes (*Atriplex* spp) in arid rehabilitation in the Mediterranean basin. *Rev Agrofor Syst* 1992 ; 18 : 107-48.
- Longo FH, Chehema M, Ouladbelkheir O. *Quelques aspects botanique et nutritionnel des pâturages du dromadaire en Algérie*. Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, Ouargla, 27 février-1^{er} mars 1988.
- Maire R. *Flore de l'Afrique du Nord*. Vol XVI. Paris : éditions Lechevalier, 1987.
- Monties B. Les lignines. In : *Les polymères végétaux. Polymères pariétaux et alimentaires non azotés*. Paris : Gauthier-Villars, 1980.
- Moskal S. *Essai d'évaluation du bilan fourrager en Algérie du Nord. Bilan MAD*. Alger : Ina El-Harrach, 1983.
- Nedjraoui D. *Évolution des éléments biogènes et valeurs nutritives dans les principaux faciès de la végétation (Artemisia herba alba, Lygeum spartum L. et Stipa tenacissima L.)*. Thèse de doctorat de 3^e cycle en sciences biologiques, 1981.
- Neilson MJ, Richards GN. The fate of the soluble Lignin carbohydrate complex produced in bovine rumen. *J Sci Agric* 1974 ; 57 : 513-9.
- Ozenda P. *Flore du Sahara*. 2e édition. Paris : CNRS éditions, 1977.
- Quezel P, Santa S. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Tome 1. Paris : CNRS éditions, 1962.
- Tilley MA, Terry RA. A two stages technique in vitro Digestion of forage crops. *J Brit Grassl Soc* 1963 ; 18 : 104-11.
- Van Soest PJ. Use of detergent in analysis fibrous feed. *Ann Agric Chem* 1963 ; 2 : 466-829.