

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR
LABORATOIRE DE RECHERCHE :
BIORESSOURCES SAHARIENNES PRESERVATION
ET VALORISATION**

**PHYTOMASSE ET VALEUR
NUTRITIVE DES PRINCIPALES
PLANTES VIVACES DU SAHARA
SEPTENTRIONAL ALGERIEN**

Dr Abdelmadjid CHEHMA

PREFACE

Désert est trop souvent synonyme de vide, d'absence. Un village désert, une île déserte, un coin désert, ce sont des désignations de lieux sans hommes, sans vie palpable, sans avenir donc. Il faut casser cette image qui fait de tout lieu désertique un endroit dépourvu d'existence organique, ramenant au seul monde minéral sa réalité tangible. Il faut insister sur la « productivité » du désert, sa productivité fourragère et animale notamment. Le désert est un lieu où la production est fugace, extensive, quantitativement modeste et aléatoire. Mais elle existe. Et ce petit ouvrage témoigne de cette productivité désertique, de cette biodiversité pastorale et de la remarquable adaptabilité à ces conditions extrêmes de la vie végétale (et animale aussi bien sûr même si ce livre ne le mentionne qu'en filigrane). L'auteur décrit ici avec une précision d'encyclopédiste la richesse floristique d'un monde qu'on a tendance trop facilement à considérer comme uniforme. Pourtant, on voit bien au travers de la description minutieuse de toutes ces plantes, de leur composition chimique, de leur potentiel pastoral, que derrière l'apparente monotonie paysagère des déserts se cache une diversité d'écosystèmes. C'est ainsi que les peuplements végétaux des lits d'oued n'ont rien de comparables aux plantes des hamadas ou des dunes. Au total, l'auteur nous livre là une somme d'informations remarquables et détaillées, un ensemble de données qui seront essentielles pour l'écologue, le pastoraliste, l'érémologue (c'est ainsi que l'on désigne les spécialistes du désert), le zootechnicien, le nutritionniste, le botaniste et peut être tout simplement pour le naturaliste pour qui rien de ce qui se trouve dans la nature, fut-elle à l'antipode de la luxuriance, n'est à négliger.

Quelle patience aussi, quasi-monastique pour ce chercheur de vie. Parce que le métier de l'auteur est bien celui d'être un chercheur de vie. Sa nomenclature est une description de l'infinie variété de la vie végétale dans des conditions d'extrême aridité, d'amplitude thermique éprouvant pour les organismes vivants, de disponibles nutritifs dans les sols frisant le dénuement total. Et pourtant, même dans ces conditions, la touffe de *chebrok* arrive à se perpétuer, le *tagtag* parvient à survivre, et le *tamarix* dessine sa boule verte dans l'univers minéral des regs. Ce répertoire des plantes du désert est une ode à la résistance. Et puis l'auteur ne se contente pas de décrire les espèces, de les « nomenclaturiser ». Il en décrit par le menu, l'intérêt pour les espèces d'herbivores qui s'en repaissent (les moutons, les chèvres, les dromadaires, plus rarement les vaches et aussi quelques ânes probablement), il permet d'en estimer le poids, c'est-à-dire la productivité fourragère autorisant une évaluation de la capacité de charge (combien d'hectares de désert faut-il pour nourrir un dromadaire, une chèvre ou une gazelle Dorcas ?), il en donne la composition chimique selon les saisons, en tire les informations sur la valeur énergétique et azotée signant la somme de travail réalisé. Au total 21 plantes sont décrites. On rétorquera sans doute que finalement c'est peu par rapport à la biodiversité décrite en d'autres endroits du monde. Nous ne sommes pas en Amazonie. Nous sommes dans le Sahara et même dans une partie de cet immense désert qui occupe la part majeure du continent africain. Quand on survole cette région du monde, avec ses teintes ocre rarement ponctuées de petites touffes vertes, ses lits de rivières asséchées depuis de siècles, ses cordons de dunes dessinés par les caprices du vent, et, la nuit, marquée par une noirceur quasi-absolue à peine trouée de quelques rares points lumineux tremblotants, on peut en effet se demander si le silence et l'absence ne sont pas les seuls habitants de cet univers. Il n'appartient qu'aux arpenteurs des déserts comme l'auteur de l'ouvrage pour mettre en exergue la richesse austère de ce monde. On ne peut que le féliciter de ce travail qui mériterait ultérieurement une œuvre de synthèse, spatialisée, à visée opérationnelle pour les usagers du Sahara, les éleveurs en premier lieu, les

caravaniers s'il en existe encore, et tous ceux qui tirent de ces ressources éparses, maigres mais précieuses, de quoi maintenir une vie sociale et une activité économique dans les lieux parmi les plus inhospitaliers de notre planète. Il faut donc saluer ce travail à la hauteur de ces exigences.

Bernard FAYE
Vétérinaire-Zootecien
CIRAD Montpellier

Caractéristiques générales du milieu saharien

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979 et OZENDA, 1991).

Le Sahara s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km² (LE HOUEROU, 1990). C'est là où les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité (SELTZER, 1946 et DUBIEF, 1959). Pratiquement, ces limites se situent en deçà des isohyètes 100 à 150 mm (TOUTAIN, 1979).

Le Sahara est subdivisé en ; Sahara septentrional, méridional, central et occidental (DUBIEF, 1952)

Le Sahara septentrional, avec 1 million de km², est soumis à un extrême du climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver. Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le sahara central. La pluviosité à laquelle il est soumis est comprise entre 50 et 100 mm, (LE HOUEROU, 1990).

1)- La géomorphologie

LELUBRE (1952) admet que, s'il y est une région du globe, où les formes de relief sont particulièrement nettes et visibles, c'est bien le Sahara et si les processus morphogénétiques (vent, eau...etc.) à l'œuvre dans ce milieu sont caractéristiques, rien n'est étonnant à ce que les formes qui en résultent le soient aussi.

Les principales familles de paysage saharien sont:

11)- Les Hamada

Ce sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (MONOD, 1992).

12)- Les Reg

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux. Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées (MONOD, 1992).

13)- Les accumulations sableuses

Le sable est un élément essentiel du paysage saharien. Cependant, les dunes sont loin de recouvrir la totalité du Sahara, mais se localisent généralement dans de vastes régions ensablées appelées les ergs (LELUBRE, 1952).

D'après GARDI (1973), les dunes peuvent avoir des formes différentes en fonction de la direction dominante du vent.

14)- Les dépressions

141)- Les daya

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas (OZENDA, 1991).

142)- Les Sebkhha et les Chott

Lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des plaques de sels divers se déposent en surface formant suivant l'origine de leurs eaux (phréatiques ou superficielles) les chotts et les sebkhas (MONOD, 1992).

143)- Les lits d'Oued

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (DERRUAU, 1967).

2)- La géologie

Schématiquement, on observe un substratum de formation antécambrienne recouvert par des séries sédimentaires pelliculaires plus ou moins épaisses (LELUBRE, 1952).

Ce socle très ancien est formé selon GARDI (1973), de granites, de gneiss, de schistes cristallins et de quartzites, vestiges d'un massif gigantesque à l'époque. Au début de l'ère primaire l'érosion et la désagrégation arasent ce relief et le mue en une vaste pénéplaine. Par la suite, la mer envahit plusieurs fois le socle cristallin du Sahara puis se retire. Il en résulte la formation de diverses couches sédimentaires marines plus ou moins considérables. C'est de cette époque que datent les roches calcaires, les grés et les schistes. Au début du secondaire, le Sahara fut un continent, ce qu'atteste la présence de grés riches en bois silicifiés formés à cette époque. Puis la mer déferle une nouvelle fois, et reste jusqu'à l'Eocène au début du Tertiaire. Ce dernier, se caractérise par l'apparition de roches continentales. L'ère Quaternaire au Sahara se distingue par une succession de périodes sèches et humides.

3)- L'hydrologie

31)- L'hydrologie superficielle

Dans ce désert typique qu'est le Sahara, les précipitations sont non seulement rares, mais toujours très irrégulières. Par la suite les conditions de l'écoulement y sont particulières (l'absence d'un écoulement permanent dans les talwegs, la désorganisation du réseau hydrographique et la dispersion de l'eau en "mares,"gueltas" ou "redirs") (CAPOT-REY, 1952; ESTIENNE et GODARD, 1970).

En effet, les Oued sahariens n'ont pas un régime de crues régulier mais plutôt de caractère accidentel: quand les pluies s'abattent, les Oueds coulent quelques jours et débordent même. Ce phénomène se produit jusqu'à trois fois par an au confins Nord du Sahara, beaucoup plus rarement au centre (GARDI, 1973).

4)- L'hydrogéologie

Au Sahara septentrional, le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000 Km², avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000 m (CASTANY, 1982).

Selon LATRECH (1997), ce grand bassin comporte deux vastes aquifères profonds et superposés, relativement indépendants en Algérie, qui sont :

- Le continental intercalaire, surtout gréseux, situé à la base. Il constitue la formation la plus étendue;
- Le complexe terminal. au sommet, est plus hétérogène, il comprend :
 - La nappe phréatique;
 - La nappe du mio-pliocène;
 - La nappe du sénono-éocène;
 - La nappe du turonien;

Les potentialités du Sahara algérien en terme de ressources en eau, sont évaluées à 5 milliards de m³ par l'A.N.R.H (2000).

5)- Le climat

Les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (OZENDA, 1991)

Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température.

51) -Les précipitations

Selon DUBIEF (1953), les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies. Ces dernières sont caractérisées par leur faible importance quantitative et les pluies torrentielles sont rares. Elles sont liées aux perturbations soudano-sahariennes ou sahariennes.

Cette insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse (OZENDA, 1991)

52)- La température

Le climat thermique du Sahara est relativement uniforme; dès la partie septentrionale, on rencontre des étés brûlants qui ne sont guère plus durs que ceux qui s'observent dans la partie centrale et même soudanaise (OZENDA, 1991).

Les températures moyennes annuelles sont élevées, avec des maxima absolus pouvant atteindre et dépasser 50 °C, et des minima de janvier variant de 2 à 9 °C (LE HOUEROU, 1990)

La température du sol en surface peut dépasser 70 °C. Cependant, en profondeur, les températures vont diminuer rapidement et s'équilibrer. Il ne peut geler, normalement, que dans la partie Nord du Sahara et bien entendu sur les montagnes (MONOD, 1992).

53)- Le vent

Malgré les apparences, le Sahara n'est pas un pays venteux, mais un pays où, par suite de sa dénudation, on ressent le plus facilement le vent (DUBIEF, 1952).

Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc.(MONOD, 1992).

54)- L'évaporation

D'après DUBIEF (1950), l'évaporation se définit par l'épaisseur, exprimée en millimètre, de la couche d'eau évaporée dans l'unité du temps que l'on considère : jours, mois, année.

C'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (OZENDA, 1991).

Selon DUBIEF, (1950) Le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée. Cette perte d'eau, peut avoir comme origine:

- l'évaporation de masses d'eau libre ou de celle contenues dans le sol: évaporation physique.
- l'évaporation par les végétaux (qui peut être considérée comme secondaire dans les régions sahariennes) : évaporation physiologique.

55)- L'humidité de l'air

L'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20% (MONOD, 1992) même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional, elle est généralement comprise entre 20 et 30%

pendant l'été et s'élève à 50 et 60% parfois davantage en janvier (OZENDA, 1991 ; LE HOUEROU, 1995)

56)- L'insolation

A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire est relativement forte, ce qui à un effet desséchant en augmentant la température (OZENDA, 1991).

Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara (de 9 à 10 heures par jour), ce désert est avant tout le pays du soleil. Les durées d'insolation varient assez notablement d'une année à l'autre et même suivant les périodes de l'année envisagée (DUBIEF, 1959).

57)- La nébulosité

La nébulosité moyenne annuelle, exprimée en dixième de ciel couvert est partout très faible. Le nombre de jours clairs, sans aucun nuage, peut s'élever à 230 (MONOD, 1992)

6)- Conséquences sur le couvert végétal

En dépit de la dureté des conditions auxquelles sont soumis les êtres qui vivent dans le milieu désertique, les espaces complètement dépourvus de vie, ou *espaces abiotiques* sont relativement restreints. En dehors de ces espaces particuliers, la végétation existe, mais son importance est fonction directe de la quantité d'eau disponible. Le problème d'adaptation au climat désertique est donc en premier lieu celui de la subsistance pendant ces longues périodes sèches. Cette fin unique est obtenue par des moyens extrêmement variés. Une partie des plantes raccourcissent leur cycle de développement de manière à supprimer toute leurs parties aériennes pendant la période de sécheresse, qu'elles traversent alors, soit sous forme de graines, soit sous forme d'organes souterrains tels les bulbes et les rhizomes. D'autres au contraire maintiennent leurs parties aériennes mais présentent un ensemble de dispositifs anatomiques qui ont pour effet de leur assurer une meilleure alimentation en eau et de diminuer leurs pertes par évaporation, (OZENDA 1991).

Selon leur mode d'adaptation à la sécheresse des plantes sahariennes peuvent être divisées en deux catégories;

- Plantes éphémères, appelées encore "achebs", n'apparaissant qu'après la période des pluies et effectuant tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché. La longueur de ce cycle est très variable d'une espèce à une autre et dure généralement de un à quatre mois (OZENDA, 1991 et CHEHMA 2005). Ce sont des thérophytes dont les graines ont une dormance durable et un pouvoir germinatif qui peut être conservé pendant longtemps, (FAYE, 1997).
- Plantes permanentes ou vivaces, où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporante. Elles ont la capacité de survivre en vie ralentie durant de longues périodes et sont dotées de mécanismes

d'adsorption racinaire et de rétention d'eau performants, (OZENDA, 1991 et FAYE, 1997). Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (GAUTHIER-PILTERS, 1969), il constitue les seuls parcours camelins toujours disponibles même en été (CHEHMA, 1987 ; LONGO et *al.*, 1988).

La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara, est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables, (CHEHMA et *al.*, 2004 et 2005). Au Sahara, comme partout ailleurs, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (GARDI, 1973). Par conséquent l'absence de végétation sur de grandes étendues est le caractère le plus simple du paysage saharien, le tapis végétal est discontinu et très irrégulier, les plantes utilisent surtout les emplacements où le ravitaillement en eau se trouve un peu moins défavorable qu'ailleurs (OZENDA, 1991). Ce sont souvent des plantes de petite taille, à système racinaire puissant, munies de dispositifs permettant de limiter l'évapotranspiration (feuilles réduites, aciculaires, vernissées ou grasses), (FAYE, 1997).

Les seules plantes qui subsistent sont des plantes vivaces, capables de supporter les périodes de sécheresse prolongée. Et des plantes annuelles qui germent, seulement immédiatement après la pluie. Ce sont des espèces éphémères capables de croître et de fleurir rapidement, recouvrant le sol pour de courtes périodes (MACKENZIE et *al.*, 2000).

La flore saharienne, avec ses 480 espèces (MAIRE, 1933), apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1991). Par contre, on signale que le nombre de genre est relativement élevé, car il est fréquent qu'un genre soit représenté par une seule espèce (HETZ, 1970).

Les arbres sont rares (SCHIFFERS, 1971) ou bien ils se cantonnent, comme *Tamarix aphylla* et *Acacia radiana* dans les bas-fonds et les lits d'Oueds. En somme, la végétation se réduit à une strate basse, tantôt dispersée, tantôt rassemblée le long des Oueds, mais toujours lâche et peu variée (CAPOT et REY, 1952).

La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara. L'endémisme y est élevé du fait des vastes espaces impropres à la vie, pour le Sahara septentrional, on dénombre 162 espèces endémiques (QUEZEL, 1978).

Au Sahara septentrional, malgré les conditions environnementales très rudes et très contraignantes, il existe toujours des zones géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorables pour la survie et la prolifération d'une flore spontanée saharienne caractéristique et adaptée aux aléas climatiques de ce milieu désertique. En dehors de ces zones, le couvert végétal est totalement inexistant (CHEHMA, 2005, CHEHMA et *al.*, 2005 et CHEHMA, 2006).

Ces différentes zones géomorphologiques représentent les 6 différents types de parcours camelins (sols sableux, lits d'Oueds, dépressions, Hamada, Reg et sols salés) qu'on a pu recenser à travers notre étude et qui offrent la seule ressource alimentaire disponible pour le dromadaire.

En Algérie, l'élevage camelin se base essentiellement sur l'utilisation de la flore spontanée des parcours sahariens (LONGO et *al.*, 1988 et CHEHMA et *al.*, 2004. La richesse et la diversité floristique est variable suivant les différents types de parcours constituant ces zones (LE HOUEROU, 1990)

Notre travail se veut être une contribution scientifique qui met à la disposition des étudiants et des chercheurs des résultats de terrain et de laboratoire, leur permettant la meilleure caractérisation des plantes spontanées vivaces, broutées par le dromadaire, constituant les parcours sahariens, et cela par la confection d'équations de prévisions de la phytomasse en fonction des recouvrements et des valeurs de la composition chimique et de la valeur nutritive suivant les quatre saisons de l'année.

FAMILLE : *AMARANTHACEAE*

Nom scientifique : *Anabasis articulata* (Forssk.) Moq

Nom vernaculaire : (Baguel) (باقل)



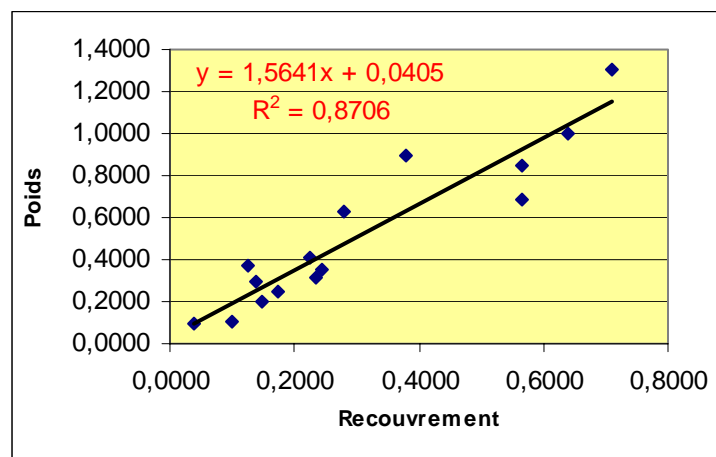
Caractéristiques générales : Arbuste buissonnant vivace pouvant dépasser deux mètres de recouvrement. Se rencontre dans les terrains ensablés des reg et des lits d'oued, où il peut coloniser de très grandes surfaces.

Intérêt pastoral : C'est une plante très appréciée par les dromadaires. Elle est aussi broutée par les chèvres.

Parties broutées : Toute la partie aérienne

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P \text{ (kg)} = 1,5641 R \text{ (m}^2\text{)} + 0,0405$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement d'*Anabasis articulata*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
d'*Anabasis articulata*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	19,97	80,04	7,97	27,39	49,86	26,95	9,69	0,59	59,72	59,38
Automne	16,23	83,78	7,26	27,32	47,19	29,00	10,33	0,65	58,31	57,01
Hiver	17,99	82,02	8,91	28,24	39,68	24,83	7,92	0,80	59,77	61,43
Printemps	19,27	80,78	8,05	25,88	42,28	24,68	7,93	0,57	58,48	59,43

Valeurs énergétiques saisonnières
d'*Anabasis articulata*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3801,51	2049,43	1669,94	0,57	0,52	0,56	0,48
Automne	3849,59	2062,10	1682,67	0,57	0,52	0,56	0,48
Hiver	3858,11	2150,74	1746,98	0,58	0,53	0,59	0,51
Printemps	3787,92	2079,67	1697,63	0,57	0,53	0,57	0,49

Valeurs azotées saisonnières
d'*Anabasis articulata*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	24,76	413,95	25,52	38,50	50,27	63,25
Automne	24,36	418,14	25,10	38,89	49,45	63,24
Hiver	27,70	429,39	28,54	39,93	56,23	67,63
Printemps	25,01	419,26	25,77	38,99	50,78	64,00

FAMILLE : *AMARANTHACEAE*
Nom scientifique : *Cornulaca monacantha* Del.
Syn.: *Cornulaca aucheri* Täckholm.
Nom vernaculaire : (Hadd) (الحاد)



Photo: A. CHEHMA

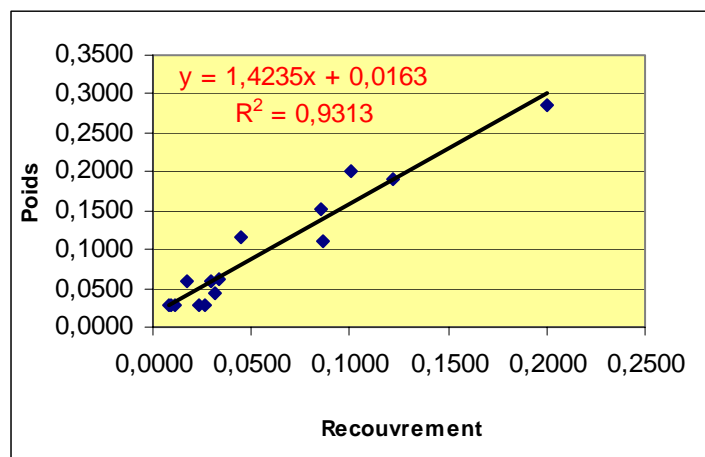
Caractéristiques générales : Arbrisseau très persistant, très ramifié de 10 à 60 cm de haut. Se rencontre dans les zones sableuses, les dunes et les reg, en pieds isolés et en colonie.

Intérêt pastoral : C'est une plante très appréciée par les dromadaires, elle est aussi reconnue comme favorisant l'engraissement

Parties broutées : Toute la partie aérienne (sauf le bois pour les plantes âgées)

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 1,4235 R(m^2) + 0,0163$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Cornulaca monacantha*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Conulaca monochantha*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	18,63	81,37	8,90	23,00	41,84	23,46	5,91	0,49	68,37	58,80
Automne	15,60	84,40	8,79	23,16	37,84	22,82	6,78	0,74	67,38	60,85
Hiver	18,09	81,91	6,93	34,69	49,14	33,27	12,17	0,62	52,91	50,20
Printemps	13,59	86,39	7,86	33,75	51,75	32,87	11,83	0,56	54,94	49,05

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Conulaca monochantha*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3878,12	2263,85	1853,64	0,58	0,54	0,63	0,55
Automne	3863,97	2301,43	1880,78	0,58	0,55	0,64	0,57
Hiver	3814,97	1822,52	1474,11	0,56	0,48	0,48	0,39
Printemps	4045,82	2034,43	1650,04	0,56	0,49	0,54	0,45

Valeurs azotées saisonnières
de *Conulaca monochantha*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	27,66	452,34	28,51	42,07	56,17	69,73
Automne	29,06	456,73	29,95	42,48	59,01	71,54
Hiver	21,54	374,98	22,20	34,87	43,74	56,41
Printemps	24,43	415,92	25,18	38,68	49,60	63,11

FAMILLE : *AMARANTHACEAE*
Nom scientifique : *Haloxylon scoparium* (Pomel) Iljin
Syn.: *Arthrophytum scoparium* (Pomel) Iljin
Nom vernaculaire: (Remth) (الرمث)



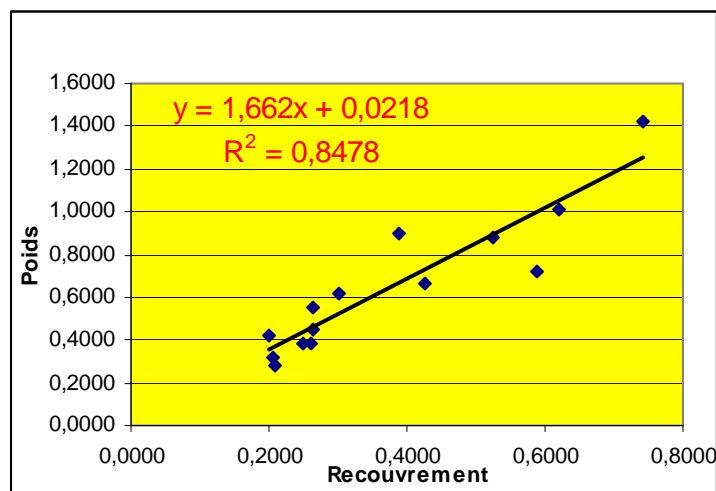
Caractéristiques générales : Buisson bas ne dépassant pas 50 cm de haut, à souche épaisse et tortueuse. Se rencontre, en grandes colonies, sur les hamada, sols pierreux et aux pieds des collines.

Intérêt pastoral : Plante broutée par les herbivores.

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R) :

$$P (kg) = 1,662 R(m^2) + 0,0218$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Haloxylon scoparium*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Haloxylon scoparium*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	16,91	83,09	15,86	21,98	39,47	20,83	6,87	7,18	63,16	59,86
Automne	10,66	89,34	18,26	24,63	39,70	23,97	8,57	4,37	61,43	58,04
Hiver	14,79	85,22	13,78	26,77	43,84	25,65	10,29	3,33	60,10	60,35
Printemps	14,90	85,06	22,11	19,92	31,62	15,10	3,27	7,19	70,13	63,57

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Haloxylon scoparium*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4071,56	3364,38	2707,05	0,65	0,62	0,97	0,99
Automne	4311,93	3827,86	3060,09	0,37	0,39	0,63	0,70
Hiver	4094,65	2909,48	2341,47	0,60	0,60	0,77	0,83
Printemps	4226,26	4860,14	3855,79	0,31	0,29	0,65	0,65

Valeurs azotées saisonnières
de *Haloxylon scoparium*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	49,29	626,17	50,80	58,23	100,09	107,53
Automne	56,75	704,63	58,49	65,53	115,24	122,28
Hiver	42,83	552,55	44,14	51,39	86,97	94,21
Printemps	68,72	869,13	70,82	80,83	139,54	149,55

FAMILLE : *AMARANTHACEAE*
Nom scientifique : *Salsola tetragona* Del.
Nom vernaculaire : (Belbel) (بلبال)



Caractéristiques générales : Petit buisson vivace de petite taille. Se rencontre dans les terrains graveleux (Reg) et colonise à elle seule de très grandes étendues.

Intérêt pastoral : C'est une plante très appréciée par les dromadaires. Elle est considérée parmi les espèces constituant le pâturage permanent des camelins, car elle résiste très bien à la sécheresse

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 3,6628 R(m^2) + 0,0193$$

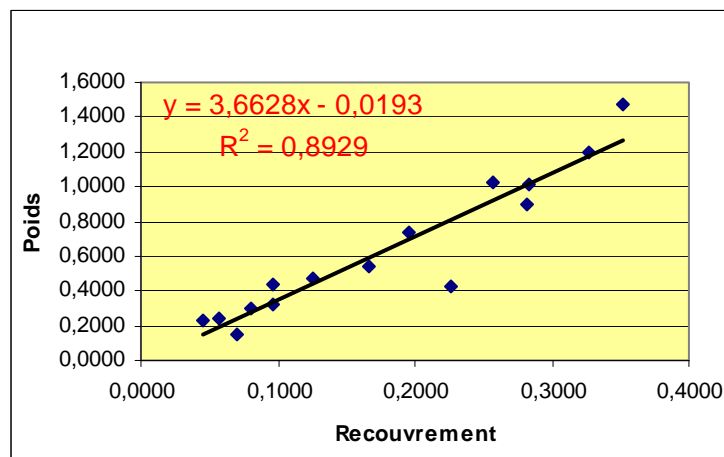


Figure 1: Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Salsola tetragona*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Salsola tetragona*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	28,13	71,87	5,58	14,22	45,61	17,32	6,87	0,30	66,17	66,43
Automne	24,69	75,31	7,61	15,56	35,29	16,77	4,90	0,45	67,22	67,58
Hiver	24,80	75,20	6,37	19,66	32,53	17,01	5,77	0,41	64,90	65,90
Printemps	26,37	73,47	7,78	14,36	29,69	14,97	4,98	0,36	67,87	70,34

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Salsola tetragona*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3387,81	1905,52	1588,09	0,58	0,54	0,54	0,47
Automne	3372,14	1925,47	1596,76	0,58	0,54	0,54	0,47
Hiver	3485,65	1907,70	1573,63	0,57	0,52	0,53	0,45
Printemps	3427,52	2110,77	1746,23	0,59	0,56	0,60	0,54

Valeurs azotées saisonnières
de *Salsola tetragona*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	17,34	392,40	17,87	36,49	35,22	53,84
Automne	19,58	391,69	20,18	36,43	39,76	56,01
Hiver	19,80	389,70	20,40	36,24	40,20	56,04
Printemps	24,15	420,51	24,89	39,11	49,04	63,26

FAMILLE : *AMARANTHACEAE*
Nom scientifique : *Sueda fruticosa* Forssk.
Nom vernaculaire : (Souide) (السويد)



Photo: A. CHEHMA

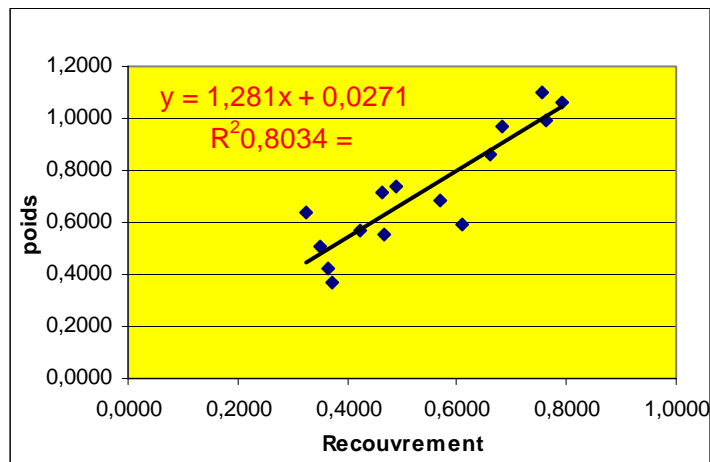
Caractéristiques générales : Arbrisseau très rameux, pouvant dépasser un mètre de haut. Elle se rencontre en pieds isolés ou groupés dans les sols salés et humides (sebkha) et même dans les palmeraies.

Intérêt pastoral : C'est une plante très appréciée par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R) :

$$P (kg) = 1,281 R(m^2) + 0,0271$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Sueda fruticosa*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Conulaca monochantha*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	20,21	79,79	20,77	18,50	40,76	24,21	10,04	6,87	67,62	58,19
Automne	23,77	76,23	19,00	17,82	29,92	19,99	10,14	5,46	65,73	63,62
Hiver	31,94	68,06	14,91	17,47	29,92	18,59	8,52	4,15	64,54	63,51
Printemps	27,26	71,82	17,49	16,93	31,86	17,87	3,61	6,64	71,73	61,03

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Sueda fruticosa*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4001,04	4564,45	3625,29	0,33	0,30	0,65	0,65
Automne	3609,16	4166,08	3298,99	0,34	0,32	0,62	0,62
Hiver	3485,65	3907,7	3273,63	0,32	0,29	0,58	0,56
Printemps	3624,20	3786,60	3021,94	0,38	0,38	0,63	0,68

Valeurs azotées saisonnières
de *Sueda fruticosa*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	64,55	816,40	66,53	75,93	131,08	140,48
Automne	59,05	742,02	60,86	69,01	119,91	128,06
Hiver	46,34	573,48	47,76	53,33	94,10	99,67
Printemps	54,36	682,63	56,02	63,48	110,38	117,84

FAMILLE : *AMARANTHACEAE*

Nom scientifique : *Traganum nudatum* Del.

Syn.: *Traganum acuminatum* Maire & Weiller

Nom vernaculaire : (Damrane) (الضمران)



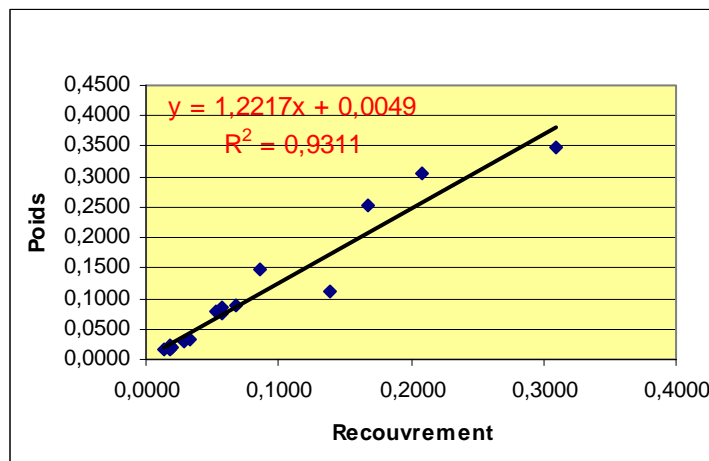
Caractéristiques générales : Plante vivace en forme d'arbrisseau de 15 à 40 cm de haut. Elle se rencontre en pieds isolés, dans les Reg, et en colonies dans les endroits à fond caillouteux qui sont des zones de transition entre les reg et les Hamada.

Intérêt pastoral : Le "damrane" est très apprécié par les dromadaires, où il est brouté vert ou sec.

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 1,2217 R(m^2) + 0,0049$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Traganum nudatum*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Traganum nudatum*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	25,17	74,83	6,64	26,33	42,63	26,48	6,51	0,58	56,22	50,08
Automne	17,27	82,73	8,23	36,09	56,85	39,22	14,81	0,53	53,98	47,26
Hiver	15,31	84,69	8,12	36,29	57,67	35,74	11,62	0,79	45,83	44,27
Printemps	17,12	83,06	8,69	32,67	48,63	30,45	9,39	0,6	52,20	48,51

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Traganum nudatum*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3541,00	1824,88	1489,09	0,56	0,50	0,49	0,41
Automne	3795,55	1896,33	1523,21	0,56	0,49	0,50	0,41
Hiver	3978,10	1972,06	1590,22	0,56	0,49	0,52	0,43
Printemps	3899,89	2059,29	1663,80	0,57	0,51	0,55	0,46

Valeurs azotées saisonnières
de *Traganum nudatum*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	20,64	372,44	21,27	34,64	41,91	55,27
Automne	20,64	372,44	21,27	34,64	41,91	55,27
Hiver	25,24	400,72	26,01	37,27	51,25	62,50
Printemps	27,01	413,32	27,83	38,44	54,84	65,45

FAMILLE : *APIACEAE*
Nom scientifique : *Pituranthos chloranthus* (Coss. & Dur.) Schinz.
Nom vernaculaire : (Guezah) (القزاح)



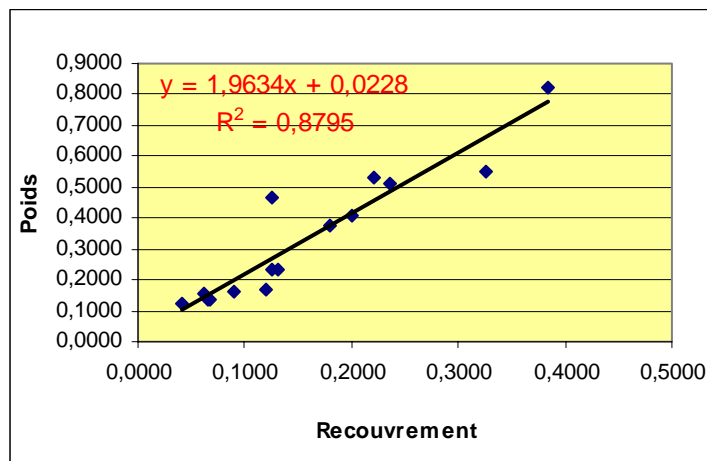
Caractéristiques générales : Arbisseau, à tige vert jaunâtre, en forme de joncs, ramifiées dès la base, rencontré au niveau des Hamada et lits d’oued et dépressions à fond rocheux. Elle Assez répandue dans tout le Sahara. Elles se présentent en très grandes colonies.

Intérêt pastoral : La plante est broutée en petites quantités par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 1.9634 R (m^2) + 0.0228$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Pituranthos chloranthus*

Composition chimique et digestibilité saisonnières de *Pituranthus chlorantus*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	5,535	94,46	5,77	38,13	63,35	46,32	9,55	1,13	47,40	39,64
Automne	4,975	95,02	5,475	40,77	60,24	46,84	11,79	0,50	46,81	41,11
Hiver	4,67	95,33	4,16	40,47	64,38	45,24	9,40	0,97	41,71	37,01
Printemps	5,03	95,03	5,985	39,89	55,51	38,82	7,06	1,11	45,58	39,59

Valeurs énergétiques saisonnières de *Pituranthus chlorantus*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4427,22	2009,52	1640,34	0,55	0,47	0,54	0,43
Automne	4402,68	1932,01	1573,25	0,55	0,46	0,51	0,40
Hiver	4425,03	1891,03	1545,89	0,55	0,45	0,50	0,38
Printemps	4440,31	1993,61	1623,07	0,55	0,47	0,53	0,42

Valeurs azotées saisonnières de *Pituranthus chlorantus*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	17,95	429,51	18,50	39,95	36,45	57,89
Automne	16,91	415,36	17,43	38,63	34,33	55,54
Hiver	12,95	414,64	13,34	38,56	26,29	51,51
Printemps	18,61	425,28	19,17	39,55	37,77	58,16

FAMILLE : *ASTERACEAE*
Nom scientifique : *Rhantherium adpressum* Coss. & Dur.
Nom vernaculaire: (Arfage) (العرفج)



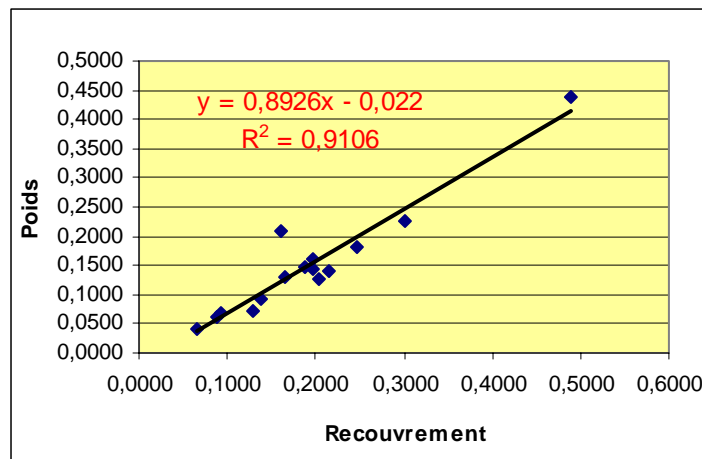
Caractéristiques générales : Arbrisseau très ramifié, à tiges et feuilles revêtues de poils blanchâtres. Elle est rencontrée en colonies dans les dépressions à fond rocailleux, dominant le tapis floristique et en pieds isolés dans les lits d'oued. Commune dans tout le Sahara

Intérêt pastoral : Plante très appréciée par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 0,8926 R(m^2) + 0,022$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Rantherium adpressum*

**Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Rantherium adpressum***

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	26,47	73,54	4,34	32,92	45,32	36,25	10,36	1,99	41,94	41,17
Automne	10,37	89,64	7,35	36,26	53,57	44,05	25,95	1,30	44,03	43,85
Hiver	8,03	91,98	7,86	38,50	54,44	41,71	16,06	3,75	45,22	46,37
Printemps	10,84	89,14	9,47	34,85	50,19	38,07	10,78	3,84	49,67	45,15

**Valeurs énergétiques saisonnières
de *Rantherium adpressum***

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3443,67	1490,68	1210,96	0,55	0,45	0,39	0,31
Automne	4160,02	2005,15	1626,53	0,56	0,49	0,53	0,44
Hiver	4327,09	2089,36	1691,82	0,56	0,49	0,56	0,45
Printemps	4212,42	2242,19	1812,18	0,57	0,51	0,61	0,51

**Valeurs azotées saisonnières
de *Rantherium adpressum***

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	13,48	317,01	13,89	29,48	27,36	42,96
Automne	22,83	415,01	23,53	38,60	46,36	61,42
Hiver	24,42	431,72	25,16	40,15	49,57	64,57
Printemps	29,44	450,69	30,33	41,92	59,77	71,35

FAMILLE : *BRASSICACEAE*
Nom scientifique : *Oudneya africana* R. Br.
Syn.: *Henophyton deserti* Coss. & Durieu
Nom vernaculaire : (Henat l'ibel) (حنة الأبل)



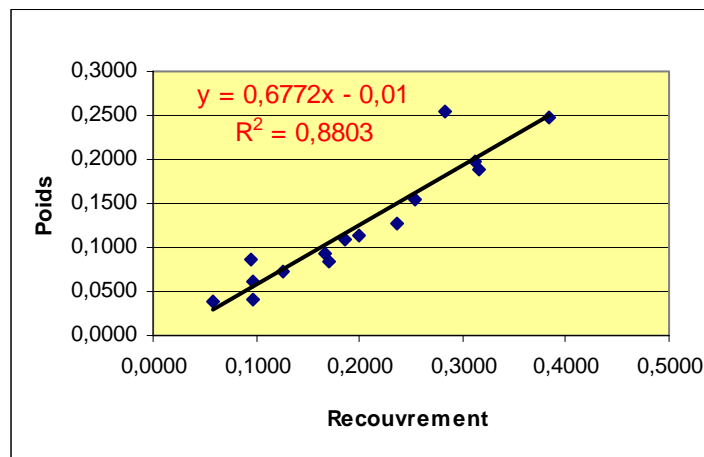
Caractéristiques générales : Plante vivace en buisson rameux, pouvant atteindre 1 mètre de haut. Rencontrée dans les zones sableuses, plusieurs pieds, à côté des herbes du genre *Stipagrostis*.

Intérêt pastoral : Elle est très appréciée par les dromadaires (d'où son nom arabe).

Parties broutées : Toute la partie aérienne

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R) :

$$P \text{ (kg)} = 0.6772 R \text{ (m}^2\text{)} + 0.01$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement d'*Oudneya africana*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Oudneya africana*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Automne	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Hiver	15,83	84,18	16,05	23,37	33,71	25,03	6,44	4,45	65,73	60,21
Printemps	13,69	86,39	17,42	21,62	32,04	22,75	6,25	3,99	72,55	64,47

NB:(**) Les plantes sont totalement sèches

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Oudneya africana*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	**	**	**	**	**	**	**
Automne	**	**	**	**	**	**	**
Hiver	4098,43	3592,04	2873,9	0,42	0,39	0,67	0,66
Printemps	4205,93	3702,43	2973,87	0,37	0,35	0,61	0,61

NB:(**) Les plantes sont totalement sèches

Valeurs azotées saisonnières
de *Oudneya africana*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	**	**	**	**	**	**
Automne	**	**	**	**	**	**
Hiver	53,24	661,73	54,87	61,54	108,11	114,78
Printemps	54,14	683,75	55,80	63,59	109,94	117,73

NB:(**) Les plantes sont totalement sèches

FAMILLE : *BRASSICACEAE*
Nom scientifique : *Zilla macroptera* Coss
Nom vernaculaire : (Chebrok) (الشبرق)



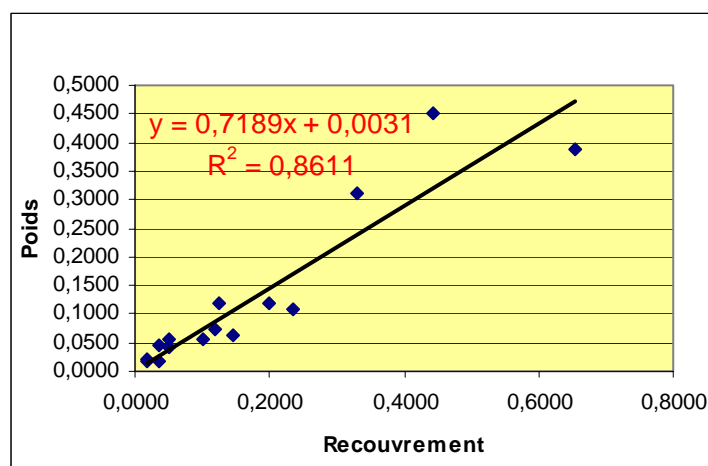
Caractéristiques générales : Plante vivace, épineuse, très rameuse, poussant en grandes touffes pouvant atteindre plus d'un mètre. Se rencontre, en grandes touffes sur les terrains sablo- graveleux des lits d'oued et des dépressions.

Intérêt pastoral : Elle est broutée par les dromadaires, verte ou sèche, et ses fruits sont très appréciés.

Parties broutées : Toute la partie aérienne

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 0.7189 R(m^2) + 0.0031$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Zilla macroptera*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Zilla spinosa*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	5,91	94,09	5,19	52,14	67,60	54,64	17,16	0,76	39,78	34,01
Automne	5,08	94,92	8,64	49,08	59,49	46,88	13,18	0,63	44,72	37,84
Hiver	5,78	94,23	8,66	47,02	60,28	45,99	17,56	0,51	45,28	39,24
Printemps	6,80	93,32	9,57	46,08	56,14	41,34	9,12	0,71	51,53	42,19

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Zilla spinosa*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4400,39	1688,98	1355,48	0,54	0,42	0,43	0,31
Automne	4448,47	1997,99	1595,27	0,55	0,46	0,52	0,40
Hiver	4447,42	2040,19	1633,27	0,55	0,46	0,53	0,42
Printemps	4415,79	2124,76	1697,40	0,56	0,48	0,55	0,45

Valeurs azotées saisonnières
de *Zilla spinosa*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	16,13	367,49	16,62	34,18	32,75	50,31
Automne	26,85	411,01	27,67	38,22	54,53	65,08
Hiver	26,92	419,32	27,74	39,00	54,65	65,91
Printemps	29,77	430,30	30,68	40,02	60,46	69,79

FAMILLE : *EPHEDRACEAE*

Nom scientifique : *Ephedra alata* subsp. *Alenda* (Stapf.) Trabut

Nom vernaculaire : (Alanda) (العندة)



Photo: A. CHEHMA

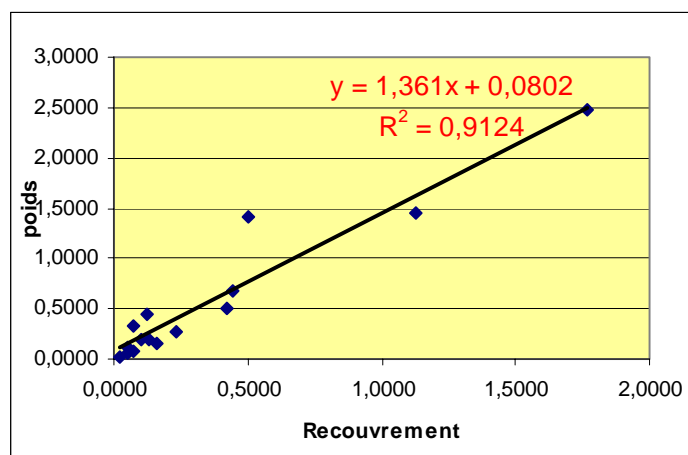
Caractéristiques générales : Arbuste de 1 à 3 mètres de haut. Elle se rencontre Sur les terrains sableux aux niveaux des reg et les lits d'oued.

Intérêt pastoral : Plante vivace très appréciée par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne (en dehors du bois dur).

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 1,361 R(m^2) + 0,0802$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement d'*Ephedra alata*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
d'*Ephedra alata*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	11,88	88,12	9,14	29,00	61,94	48,85	25,73	6,14	50,31	48,79
Automne	8,81	91,19	10,02	35,23	62,56	49,24	23,39	5,21	45,82	43,73
Hiver	10,37	89,63	8,33	33,00	54,27	40,80	18,86	6,05	49,29	49,89
Printemps	9,88	90,17	7,29	30,92	49,38	36,92	16,72	6,39	50,06	49,84

Valeurs énergétiques saisonnières
d'*Ephedra alata*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4191,84	2316,81	1889,04	0,57	0,52	0,63	0,54
Automne	4206,80	2165,28	1771,43	0,56	0,50	0,59	0,49
Hiver	4224,15	2181,91	1774,71	0,56	0,50	0,59	0,49
Printemps	4230,68	2143,97	1754,36	0,56	0,50	0,58	0,48

Valeurs azotées saisonnières
d'*Ephedra alata*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	28,42	467,17	29,29	43,45	57,70	71,86
Automne	31,15	466,86	32,11	43,41	63,26	74,57
Hiver	25,89	445,67	26,68	41,45	52,57	67,34
Printemps	28,49	459,90	29,36	42,77	57,84	71,26

FAMILLE : *FABACEAE*

Nom scientifique : *Genista Saharae* Coss. & Dur.

Syn. : *Spartidium Saharae* (Coss. & Dur.) Pomel

Nom vernaculaire : (Merkh) (المرخ)



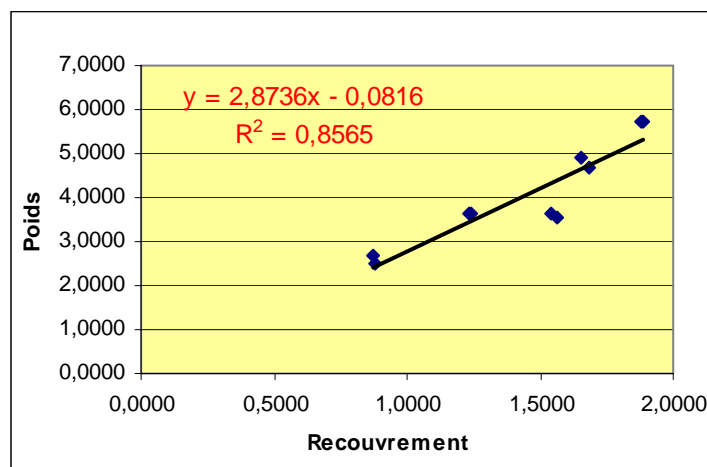
Caractéristiques générales : Arbuste de 1 à 2 mètres de haut, à longs rameaux. Se rencontre sur les terrains sableux, dans des dépressions et lits d'oued.

Intérêt pastoral : Le "Merkh" est un excellent pâturage pour les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne (en dehors du bois dur).

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 2,8736 R(m^2) + 0,0816$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Genista saharae*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Genista saharae*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	3,10	96,91	6,59	47,33	58,77	48,52	13,34	1,39	37,49	32,26
Automne	2,69	97,31	8,44	48,75	63,38	51,59	19,53	1,13	38,01	32,46
Hiver	2,44	97,57	6,78	50,81	61,61	47,56	14,00	1,43	39,69	34,82
Printemps	2,55	97,54	7,48	47,13	59,61	45,99	15,26	1,38	39,72	34,21

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Genista saharae*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4552,53	1943,97	1567,86	0,55	0,45	0,5	0,38
Automne	4585,05	2060,20	1651,07	0,55	0,46	0,535	0,41
Hiver	4568,79	2002,08	1609,46	0,55	0,45	0,51	0,4
Printemps	4589,89	2023,86	1630,00	0,55	0,46	0,53	0,41

Valeurs azotées saisonnières
de *Genista saharae*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	20,48	413,62	21,105	38,465	41,59	58,945
Automne	26,23	426,96	27,04	39,71	53,27	65,94
Hiver	21,06	404,29	21,70	37,60	42,76	58,66
Printemps	23,25	425,23	23,96	39,55	47,21	62,80

FAMILLE: *FABACEAE*
Nom scientifique: *Retama retam* (Forssk.) Webb
Syn.: *Lygos raetam* (Forssk.) Heywood
Nom vernaculaire: (Rtem) (الرثم)



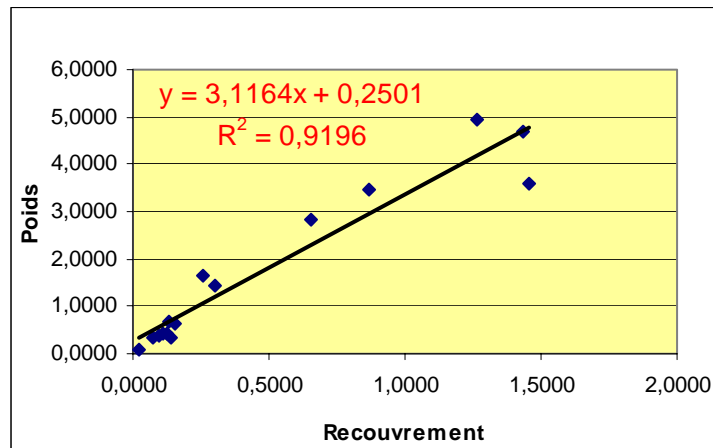
Caractéristiques générales : Arbrisseau à longs rameaux pouvant dépasser les trois mètres de haut, soyeux, à fond jaunâtre. Se rencontre en pieds isolés ou colonisant de très grandes surfaces dans les dépressions, les lits d'oued et les zones sableuses.

Intérêt pastoral : Elle est peu broutée par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne (en dehors du bois dur).

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R) :

$$P \text{ (kg)} = 3,1164 R(m^2) + 0,2501$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Retama retam*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Retama retam*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	3,84	96,17	9,95	36,79	52,74	41,69	18,27	4,85	47,96	51,07
Automne	4,13	95,87	11,75	35,49	54,95	42,88	21,39	3,555	50,96	56,36
Hiver	4,06	95,95	12,04	33,18	49,57	36,50	17,07	3,925	51,84	57,46
Printemps	4,57	95,46	12,37	32,01	48,51	35,88	14,73	4,455	51,90	54,60

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Retama retam*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4573,9	2424,75	1964,17	0,56	0,51	0,65	0,55
Automne	4567,07	2637,45	2129,04	0,58	0,54	0,72	0,63
Hiver	4588,96	2724,41	2204,79	0,58	0,55	0,75	0,66
Printemps	4569,86	2784,73	2253,91	0,59	0,55	0,77	0,69

Valeurs azotées saisonnières
de *Retama retam*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	30,93	490,66	31,87	45,63	62,80	76,56
Automne	36,52	521,76	37,64	48,53	74,16	85,04
Hiver	37,41	537,67	38,55	50,01	75,95	87,41
Printemps	38,43	547,07	39,61	50,88	78,04	89,31

FAMILLE : *PLOMBAGINACEAE*
Nom scientifique : *Limoniastrum guyonianum* Boiss.
Nom vernaculaire : (Zeïta) (الزيتة)



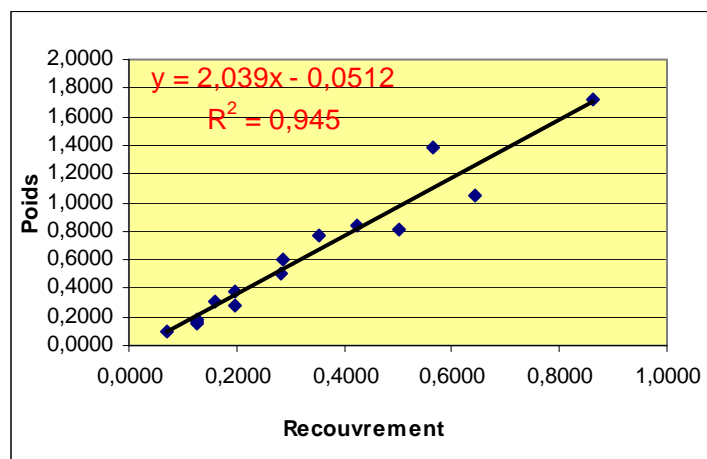
Caractéristiques générales : Arbuste buissonnant, atteignant 1 mètre de haut, grisâtre. Se rencontre en colonies, couvrant de très grandes surfaces, au niveau des reg et des terrains un peu salés.

Intérêt pastoral : C'est un excellent pâturage pour les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne (en dehors du bois dur).

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 2,039 R(m^2) + 0,0512$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Limoniastrum guyonia num*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Limonastrium guynianum*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	35,21	64,79	8,845	13,96	33,12	26,28	17,72	3,18	67,38	62,66
Automne	25,58	74,43	9,695	15,13	23,55	16,93	9,52	1,33	68,99	66,22
Hiver	20,12	79,88	9,43	20,34	45,87	34,28	20,97	4,76	63,12	59,56
Printemps	20,06	80,02	10,1	19,98	43,18	33,42	20,63	5,11	64,24	60,58

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Limonastrium guynianum*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3116,86	2107,45	1728,41	0,60	0,59	0,61	0,56
Automne	3267,75	2256,23	1845,78	0,60	0,60	0,65	0,61
Hiver	3745,06	2318,05	1898,00	0,59	0,56	0,66	0,59
Printemps	3753,73	2407,67	1968,51	0,59	0,58	0,69	0,62

Valeurs azotées saisonnières
de *Limonastrium guynianum*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	27,49	406,82	28,33	37,84	55,82	65,33
Automne	30,14	433,68	31,06	40,33	61,19	70,47
Hiver	29,30	457,20	30,19	42,52	59,48	71,81
Printemps	31,41	470,77	32,37	43,78	63,77	75,19

FAMILLE : *POACEAE*
Nom scientifique : *Stipagrostis pungens* (Desf.) De Winter
Syn. : *Aristida pungens* Desf.
Nom vernaculaire : (Drinn) (الدرين)



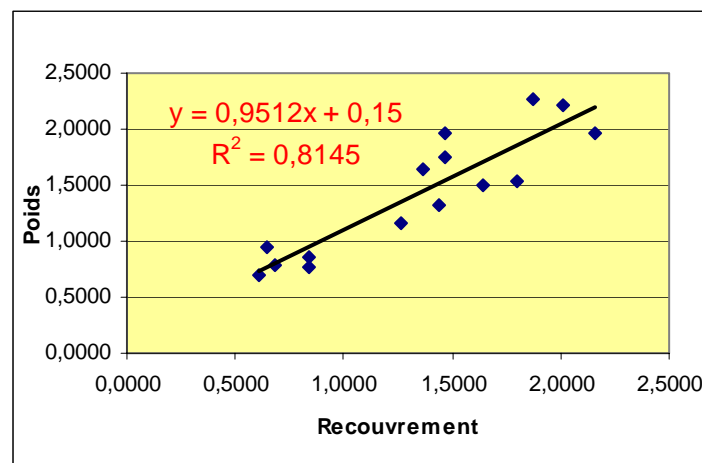
Caractéristiques générales : Plante vivace très robuste, pouvant dépasser 1 mètre de haut. Le "Drinn" est une plante des dunes, mais il est présent partout au Sahara, là, où il y a présence de surfaces ensablées, le plus souvent elle constitue de vastes steppes homogènes.

Intérêt pastoral : Vue sa disponibilité, c'est la plante vivace la plus broutée par les dromadaires. D'ailleurs, elle est fauchée et fait l'objet d'un commerce pour alimenter les autres animaux d'élevage en stabulation. C'est un excellent pâturage pour les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P \text{ (kg)} = 0,9512 R(m^2) + 0,15$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Stipagrostis pungens*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Stipagrostis pungens*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	8,02	91,98	3,83	44,19	74,43	48,46	7,41	0,58	29,37	27,52
Automne	7,18	92,82	4,07	43,40	73,11	47,02	9,11	0,64	30,55	29,41
Hiver	7,58	92,42	3,76	41,95	70,60	41,84	5,10	0,60	29,28	28,46
Printemps	8,11	92,14	5,69	41,40	71,48	42,88	5,72	0,59	31,96	31,25

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Stipagrostis pungens*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4281,32	1725,42	1401,86	0,54	0,43	0,45	0,34
Automne	4278,32	1747,82	1420,52	0,54	0,44	0,45	0,34
Hiver	4283,92	1767,59	1440,77	0,54	0,44	0,46	0,35
Printemps	4298,03	1873,63	1520,07	0,55	0,46	0,49	0,38

Valeurs azotées saisonnières
de *Stipagrostis pungens*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	11,90	380,62	12,26	35,40	24,16	47,29
Automne	12,65	383,76	13,04	35,69	25,69	48,34
Hiver	11,70	389,61	12,05	36,24	23,75	47,93
Printemps	17,69	400,37	18,23	37,24	35,93	54,93

FAMILLE : *POLYGONACEAE*
Nom scientifique : *Calligonum comosum* L'Herit
Syn.: *Calligonum polygonoides* (L'Herit) Soskov.
Nom vernaculaire : (L'arta) (لرطة)



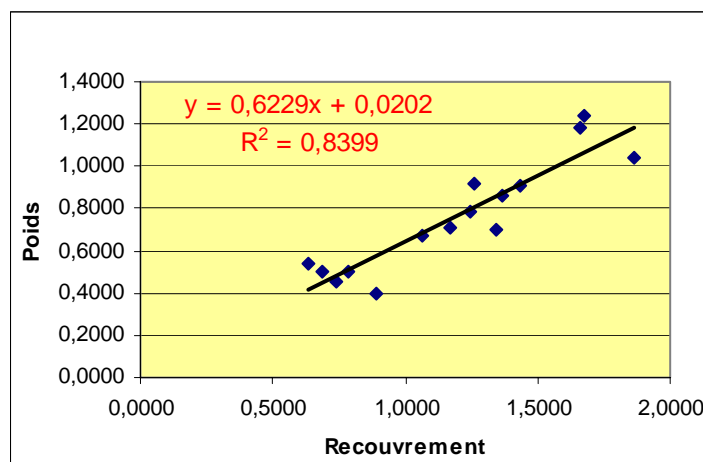
Caractéristiques générales : Arbuste de 1 à 2 mètres. Tiges à branches très rameuses intriquées et flexibles, de couleur blanchâtre. Se rencontre, en pieds isolés ou en petits groupes, dans les lits d'oued, les reg et les alluvions.

Intérêt pastoral : L' Arta est une plante bien broutée par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne (en dehors du bois dur).

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P \text{ (kg)} = 0,6229 R(m^2) + 0,0202$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Calligonum comosum*

**Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Calligonum comosum***

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	11,99	88,02	6,26	20,19	58,85	38,98	18,41	13,42	45,56	42,93
Automne	11,53	88,47	6,59	19,34	53,08	38,68	18,26	15,94	46,17	46,15
Hiver	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Printemps	8,03	91,09	8,46	22,78	46,78	35,06	15,84	15,90	50,50	44,90

NB:(**) Les plantes sont totalement sèches

**Valeurs énergétiques saisonnières
de *Calligonum comosum***

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4139,41	2236,65	1860,00	0,57	0,53	0,63	0,54
Automne	4064,73	2238,57	1860,26	0,57	0,53	0,63	0,54
Hiver	**	**	**	**	**	**	**
Printemps	4256,71	2411,07	1988,24	0,58	0,54	0,68	0,59

NB:(**) Les plantes sont totalement sèches

**Valeurs azotées saisonnières
de *Calligonum comosum***

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	19,46	467,76	20,05	43,50	39,51	62,96
Automne	19,46	467,76	20,05	43,50	39,51	62,96
Hiver	**	**	**	**	**	**
Printemps	26,28	491,37	27,08	45,70	53,36	71,98

NB:(**) Les plantes sont totalement sèches

FAMILLE : *RESEDACEAE*
Nom scientifique: *Randonia africana* Coss.
Nom vernaculaire : (Tagtag ou Godm) (الططاق- القضم)



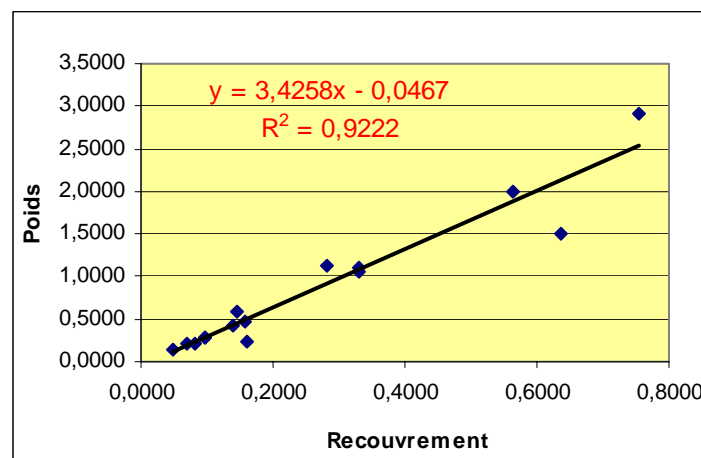
Caractéristiques générales : Arbrisseau très rameux atteignant 1 mètre de haut. Se rencontre, en pieds solitaires ou en colonies, sur les sols gravillonnaires ou rocailleux, des lits d'oued, reg et dépressions.

Intérêt pastoral : Elle est très appréciée par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 3,4258 R(m^2) + 0,0467$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Randonia africana*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Randonia africana*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	4,22	95,79	6,86	45,06	63,87	49,72	12,46	0,83	38,15	34,15
Automne	4,17	95,84	7,49	45,06	70,53	55,84	21,54	0,34	37,76	34,80
Hiver	4,00	96,01	8,02	44,50	63,87	46,78	11,09	0,67	41,37	41,39
Printemps	4,49	95,54	9,16	43,75	60,33	43,80	12,08	0,58	41,94	38,67

Valeurs énergétiques saisonnières e
de *Randonia africana*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4505,62	1978,62	1597,96	0,55	0,46	0,52	0,40
Automne	4491,91	2013,46	1622,80	0,55	0,46	0,53	0,41
Hiver	4524,17	2080,14	1676,20	0,55	0,47	0,55	0,44
Printemps	4520,00	2195,60	1765,30	0,56	0,48	0,58	0,47

Valeurs azotées saisonnières
de *Randonia africana*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	21,33	418,30	21,97	38,90	43,30	60,23
Automne	23,28	421,47	24,00	39,20	47,27	62,48
Hiver	24,91	432,36	25,67	40,21	50,58	65,12
Printemps	28,46	448,54	29,33	41,72	57,78	70,17

FAMILLE : *TAMARICACEAE*

Nom scientifique : *Tamarix articulata* Vahl.

Syn.: *Tamarix aphylla* (L.) Karst.

Nom vernaculaire : (Ethle)

(الأثل)



Photo: A. CHEHMA

Caractéristiques générales : C'est un arbre de très grande taille, pouvant dépasser une dizaine de mètres de hauteur, à racines très développées et des rameaux très intriqués. C'est un arbre qui préfère les terrains sablonneux très peu salés. Il se rencontre surtout dans les lits d'oued.

Intérêt pastoral : l'Eithle est très peu brouté par les dromadaires.

Parties broutées : Partie foliaire.

Estimation du poids de la partie broutée (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 1,5 R(m^2) \text{ (1)}$$

(1) : l'estimation du poids a été faite sur la base d'un calcul simple basé sur l'observation de la partie foliaire par rapport au bois et le tout rapporté au recouvrement total.

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Tamarix articulata*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	26,93	73,07	6,9	14,89	29,25	19,3	9,4	2,35	60,01	56,63
Automne	15,43	84,57	8,77	20,44	30,61	22,36	10,23	1,96	57,51	59,98
Hiver	13,5	86,5	9,86	20,62	37,87	22,91	7,87	6,21	55,24	54,22
Printemps	18,2	81,56	8,56	20,15	34,1	20,42	8,06	3,58	56,65	57,16

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Tamarix articulata*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3474,07	2041,85	1693,79	0,58	0,55	0,58	0,51
Automne	3821,91	2334,91	1914,77	0,58	0,56	0,66	0,59
Hiver	4081,79	2505,54	2058,92	0,58	0,56	0,71	0,63
Printemps	3812,91	2255,99	1855,22	0,58	0,55	0,63	0,56

Valeurs azotées saisonnières
de *Tamarix articulata*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	21,51	412,96	22,16	38,41	43,67	59,91
Automne	29,00	462,69	29,88	43,03	58,88	72,03
Hiver	30,61	498,25	31,55	46,34	62,16	76,95
Printemps	26,60	451,67	27,42	42,01	54,02	68,61

FAMILLE : *TAMARICACEAE*

Nom scientifique : *Tamarix gallica* L

Nom vernaculaire : (Tarfa) (الطرفة)



Photo: A. CHEHMA

Caractéristiques générales : Arbre ou arbuste atteignant 1 à 10 mètres de haut. Il a les mêmes caractéristiques générales que le premier, sauf que les exsudats par les stomates sont beaucoup plus importants, donnant à la plante un aspect jaunâtre. Le "Tarfa" habite les terrains humides et salés (lit d'oued et sebkha), où il peut former de vraies forêts sur de vastes surfaces.

Intérêt pastoral : Elle est broutée par les dromadaires.

Parties broutées : Partie foliaire.

Estimation du poids de la partie broutée (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 1,5 R(m^2) \text{ (1)}$$

(1) : l'estimation du poids a été faite sur la base d'un calcul simple basé sur l'observation de la partie foliaire par rapport au bois et le tout rapporté au recouvrement total.

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Tamarix gallica*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	38,23	61,77	5,18	16,31	27,68	18,74	7,94	5,27	57,97	60,99
Automne	25,65	74,35	7,41	16,18	28,79	19,24	9,82	11,97	57,26	56,38
Hiver	20,37	79,63	6,94	21,59	39,3	23,81	10,73	7,74	56,68	55,48
Printemps	16,57	83,35	13,71	21,38	41,93	23,09	10,3	5,93	59,49	57,7

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Tamarix gallica*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	2918,04	1588,13	1311,23	0,57	0,52	0,44	0,38
Automne	3312,91	1984,03	1635,48	0,58	0,55	0,56	0,50
Hiver	3706,90	2028,27	1670,40	0,57	0,52	0,56	0,48
Printemps	3995,06	2979,94	2413,00	0,61	0,62	0,86	0,82

Valeurs azotées saisonnières
de *Tamarix gallica*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	16,10	322,94	16,59	30,03	32,69	46,13
Automne	23,03	395,40	23,73	36,77	46,76	59,80
Hiver	21,57	414,28	22,23	38,53	43,80	60,10
Printemps	42,64	564,45	43,95	52,49	86,59	95,14

FAMILLE: *THYMELIACEAE*
Nom scientifique: *Thymelea microphylla* Coss. & Dr.
Nom vernaculaire : (Methnane) (المثنان)



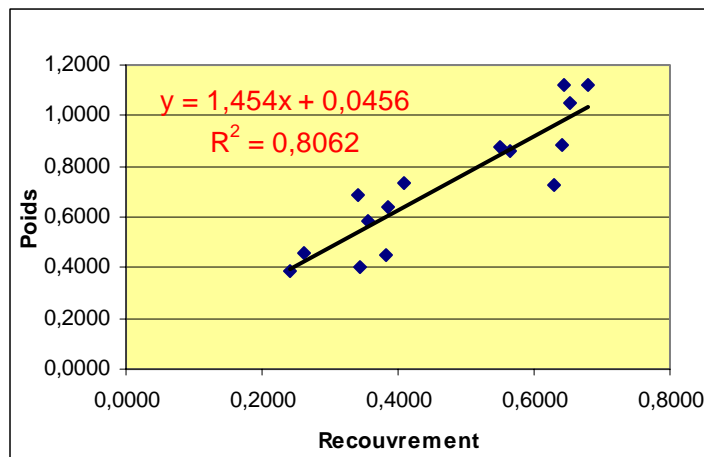
Caractéristiques générales : Arbrisseau soyeux, pouvant dépasser 1 mètre de haut. Se rencontre, en pieds isolés sur sols caillouteux, dans les lits d'oued et les dépressions.

Intérêt pastoral : Le "Methnane" est apprécié par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P (kg) = 1,454 R(m^2) + 0,0456$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Thymelia microphylla*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Thymelia microphylla*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	5,73	94,27	4,57	35,44	58,32	45,82	11,84	2,08	57,97	60,99
Automne	4,78	95,22	4,48	39,16	62,08	47,96	25,15	0,77	57,26	56,38
Hiver	6,27	93,73	8,44	33,87	54,43	39,08	12,07	1,38	56,68	55,48
Printemps	6,39	93,75	8,09	33,59	52,47	36,63	9,94	1,51	59,49	57,70

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Thymelia microphylla*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	4398,44	1988,94	1633,91	0,55	0,47	0,53	0,42
Automne	4404,76	1915,79	1566,87	0,55	0,46	0,51	0,39
Hiver	4419,04	2269,74	1848,86	0,56	0,50	0,61	0,51
Printemps	4410,52	2242,80	1829,15	0,56	0,50	0,61	0,50

Valeurs azotées saisonnières
de *Thymelia microphylla*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	14,20	431,83	14,64	40,16	28,84	54,36
Automne	13,92	417,59	14,35	38,84	28,27	52,76
Hiver	26,23	466,07	27,03	43,34	53,26	69,58
Printemps	25,14	462,61	25,91	43,02	51,06	68,17

FAMILLE : *ZYGOPHYLLACEAE*

Nom scientifique : *Zygophyllum album* L.

Nom vernaculaire : (Agga) (العقة)



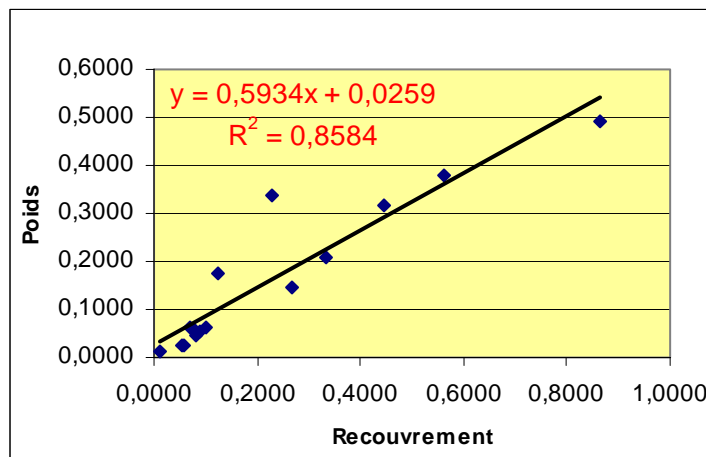
Caractéristiques générales : Plante vivace, en petit buisson très dense, pouvant dépasser les 50 cm de haut et 1 m de large, de couleur vert blanchâtre. Se rencontre, en pieds isolés dans les zones sableuses un peu salées, et en colonies sur de grandes surfaces, sur sols salés et sebkha.

Intérêt pastoral : C'est une plante bien broutée par les dromadaires.

Parties broutées : Toute la partie aérienne.

Estimation du poids (P) en fonction du recouvrement (R):

$$P \text{ (kg)} = 0,5934 R \text{ (m}^2\text{)} + 0,0259$$



Courbe de tendance du poids en fonction du recouvrement de *Zygophyllum album*

Composition chimique et digestibilité saisonnières
de *Zygophyllum album*

	MM (% MS)	MO (% MS)	MAT (% MS)	CBW (% MS)	NDF (% MS)	ADF (% MS)	ADL (% MS)	Phénols Totaux (% MS)	SMS (en %)	SMO (en %)
Eté	27,18	72,82	9,71	15,48	22,89	15,85	5,43	0,81	75,63	71,40
Automne	21,70	78,30	9,15	17,32	27,13	18,59	10,68	0,80	77,82	72,86
Hiver	25,86	74,14	9,01	16,84	24,03	15,77	4,41	0,66	84,97	82,62
Printemps	21,18	76,86	12,15	13,62	21,87	14,59	4,27	0,82	86,20	81,04

Valeurs énergétiques saisonnières
de *Zygophyllum album*

	EB (kcal/kgMS)	ED (kcal/kgMS)	EM (kcal/kgMS)	kl	kmf	UFL / kgMS	UFV / kgMS
Eté	3499,35	2341,40	1922,38	0,60	0,59	0,67	0,62
Automne	3465,37	2220,83	1820,38	0,59	0,57	0,63	0,57
Hiver	3461,23	2212,06	1815,43	0,59	0,57	0,63	0,57
Printemps	3539,51	2748,13	2245,23	0,62	0,64	0,81	0,79

Valeurs azotées saisonnières
de *Zygophyllum album*

	PDIA (g/kgMS)	MOF (g/kgMS)	PDIMN (g/kgMS)	PDIME (g/kgMS)	PDIN (g/kgMS)	PDIE (g/kgMS)
Eté	30,18	455,16	31,10	42,33	61,28	72,51
Automne	28,44	434,28	29,31	40,39	57,75	68,83
Hiver	28,00	433,36	28,86	40,30	56,86	68,31
Printemps	37,76	519,47	38,92	48,31	76,68	86,07

DISCUSION ET CONCLUSION

A partir des résultats présentés dans cet ouvrage il ressort que :

Pour ce qui est de l'estimation de la phytomasse des espèces, il apparaît que, d'une façon générale, il y a une très bonne corrélation entre le poids et le recouvrement pour la totalité des espèces étudiées, puisque leurs coefficients de détermination (R^2), dépassent tous 80%. Ils sont compris entre 0.803 et 0.945.

Cela peut s'expliquer par les caractéristiques spécifiques des espèces sahariennes qui, pour mieux s'adapter à leurs milieux très rudes, poussent plutôt en largeur (recouvrement) qu'en hauteur en s'exposant ainsi moins aux fréquents vents chauds et desséchants, (OZENDA, 1991).

Pour la composition chimique des 21 espèces vivaces broutées par le dromadaire, les valeurs obtenues reflètent les conditions de l'environnement désertique dans lesquelles elles vivent (OZENDA, 1991 et FAYE, 1997). En effet, et d'une façon générale, on a enregistré une richesse en composés pariétaux et en cellulose brute qui peut être liée au mode d'adaptation de ces espèces au milieu saharien, en limitant au maximum leur vitesse d'évaporation, par la diminution de leur proportion feuilles/tiges (aussi bien en nombre qu'en surface), et par la formation d'une cuticule épaisse sur les stomates, en plus de l'effet des fortes températures sur la stimulation de la lignification des tissus de soutien (DENIUM et DIRVEN, 1972, 1975 et 1976 ; MOIR et *al.*, 1977 et DEMARQUILLY, 1982). De la même façon, et pour les mêmes raisons, la faiblesse générale de ces espèces enregistrée pour les MAT et les tanins peut toujours être attribuée à leur stratégie d'adaptation à la sécheresse, du fait que ces composants chimiques sont surtout des contenus cytoplasmiques et chlorophylliens (composants essentiels des feuilles). (DEMARQUILLY et *al.*, 1981; SCHULTZ et *al.*, 1981 et HASLAM, 1982)

Par ailleurs, la grande variabilité en composantes chimiques entre les différentes espèces est surtout liée à leur variabilité génétique, en plus du facteur édaphique reflétant la nature du sol traduisant sa richesse ou pauvreté en élément nutritif ce qui est directement lié à la position géo-climatique des différents parcours habités par ces espèces, (MINSON et Mc LEOD, 1970; MOORE et RUSSEL, 1976; FAYE, 1980 ; PIOT et *al.*, 1980 et KONE, 1987) .

Les valeurs de la digestibilité des différentes espèces étudiées sont directement liées à leur composition chimique. En effet, d'une façon générale, les digestibilités enregistrées sont relativement faibles du fait que ces dernières dépendent directement de la teneur en parois cellulaire et en constituant intra-cellulaire notamment en MAT, dans le sens où cette digestibilité diminue avec l'augmentation des parois cellulaires et augmente avec l'augmentation des constituants intracellulaires et MAT (MILLER et BLAIRRAINS, 1963 ; DA SILVA et *al.*, 1965; GRIEV et OSBOURN, 1965 ; SAID, 1971; FAYE, 1980; KONE, 1987 ; CHEHMA et *al.*, 2003 et CHEHMA et LONGO, 2004). La variabilité enregistrée entre espèces est toujours, en plus du facteur génétique, liée au facteur édaphique, puisque les constituants du sol sont à l'origine des minéraux et de l'azote de ces plantes (ADAM, 1966 ; MINSON et Mc LEOD, 1970; HACKER et MINSON, 1972 ; MOORE et RUSSEL, 1976 et FAYE, 1980 et BOUCHET et GUEGUEN, 1981).

Pour les valeurs énergétiques obtenues, on enregistre une très grande variabilité entre les espèces qui varient de 0.46 à 0.86 UFL / kg de MS . Toutefois, la tendance générale est

plutôt moyenne puisqu'on a eu seulement trois espèces sur les 34 qui présentent des valeurs énergétiques relativement élevées (dépassant 0.80 UF/ kg MS) et la majorité des espèces (27 sur 34) présentent des valeurs moyennes ne dépassant pas 0.60 UFL / KG de MS. Cette variabilité obtenue pour les différentes espèces obéit aux mêmes critères de variabilité constatés pour la composition chimique et la digestibilité, puisqu'elles sont calculées sur la base de ces composants. Par ailleurs, il faut noter que pour les espèces à mesures répétées, on a enregistré des valeurs énergétiques significativement plus élevées pour les espèces récoltées dans les lits d'Oueds et les dépressions par rapport à celles prélevées dans les Hamada et le Reg, ce qui consolide encore la thèse de l'influence de l'effet type de parcours (facteur édaphique), sur la valeur nutritive des espèces.

Concernant les valeurs azotées enregistrées, la tendance générale est plutôt très faible, puisqu'elles ne dépassent guère 113 g de PDIN / kg de MS et c'est seulement les mêmes trois espèces qui dépassent les 100 g de PDIN / kg de MS. Cette faiblesse est directement liée à la pauvreté en MAT de ces espèces qui est dictée par les conditions édapho-climatiques de leur milieu saharien. D'autre part la variabilité entre les espèces est toujours significative puisqu'on a enregistré des valeurs allant de 22.45 à 113.86 g de PDIN / kg de MS. Cette variabilité peut toujours être attribuée aux facteurs génétiques, édaphiques et environnementaux.

A partir de cela, on remarque qu'il y a une variation saisonnière sur les différentes composantes chimiques étudiées. D'ailleurs, l'effet saison sur la composition chimique des plantes a été mentionné par plusieurs auteurs. Cet effet s'exerce par les variations climatiques qui lui sont associées

Pour les variations temporelles de la valeur nutritive des espèces étudiées, on remarque que l'effet saison sur les différents résultats obtenus est significatif. Cet effet s'exerce par les variations climatiques qui lui sont associées (OYENUGA, 1966; MOORE et RUSSEL, 1976 ; FAYE, 1980; RICHARD, 1987 et ICKOWICZ, 1995).

Pour la composition chimique des espèces, on enregistre une variation nette pour la teneur en MAT et en tanins qui sont plus élevés au printemps sous l'effet de l'augmentation du rapport feuilles/tige en cette saison (CHENOST, 1972 ; JOHNSON et *al.*, 1973 ; ANDRIEU et WEISS, 1981; DEMARQUILLY et *al.*, 1981; GILIBERT, 1981 et SCHULTZ et *al.*, 1981). D'autre part les fortes températures et la sécheresse de l'été, engendrent une augmentation des composés pariétaux et de la cellulose brute (DENIUM, 1966 ; DENIUM et DIRVEN, 1972 et 1975 ; MOIR et *al.*, 1977 et RICHARD, 1987), qui atteindront leur maximum dans les saisons qui suivent (automne et début hiver) après épuisement des ressources édaphiques et avant l'amélioration des conditions climatiques coïncidant généralement avec l'hiver. Ces variations temporelles se traduisent directement sur les digestibilités et les valeurs énergétiques et azotées qui ont une tendance à augmenter au printemps et diminuer en été.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM J.G., (1966) :** Composition chimique de quelques herbes mauritaniennes pour Dromadaires. Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, T. XIII, n° 6-7. pp. 339-342
- ANDRIEU J et WEISS PH (1981) :** Prévion de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages verts de graminées et de légumineuses : in prévion de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed.INRA publications, Versailles. pp. 60 à 79.
- A.N.R.H, (2000) :** Notes relatives à la remontée des eaux dans la cuvette de Ouargla, 11p.
- AUFRERE J. et MICHALET DOREAU B., (1990) :** Nouvelles méthodes d'estimation de la valeur alimentatre des fourrages. II- Méthodes enzymatiques. Fourrages, 122. pp. 203-217.
- BOUCHET J.P. et GUEGUEN L.(1981) :** Constitutians mineurs et majeurs des aliments concentrés in prévion de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed.INRA publications, Versailles. pp. 189-202.
- CAPOT-REY R., (1952).** Les limites du Sahara français. Ed: Inst. Rech. Sah., Alger.Tome VIII. pp. 23-47.
- CASTANY G., (1982).** Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Ed : DUNOD, Paris. 233p.
- CHEHMA A., (1987) :** Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie. Mémoire d'ingénieur INA El Harrach. 83p.
- CHEHMA A., LONGO H.F. et BELBEY A. (2003):** Utilisation digestive de régimes à base de rebuts de dattes chez le dromadaire et le mouton. Revue "Courrier du Savoir". n° 3. Université Hassan Dahleb - Biskra. pp. 17-21
- CHEHMA A. et LONGO H.F., (2004) :** Bilan azoté et gain de poids chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous produits de palmier dattier, de Drinn "*Stipagrostis pungens*" et de paille d'orge. Cahiers Agricultures, vol. 13, n°2. pp. 221-226.
- CHEHMA A., GAOUAR A., SEMADI A. et FAYE B., (2004) :** Productivité fourragère des parcours camelins en Algérie: cas des pâturages à base de Drinn " *Stipagrostis pungens*". Sciences &Technologie, Université Mentouri - Constantine, n° 21C. pp. 45-52.
- CHEHMA A., (2005) :** Etude floristique et nutritive des parcours Camelins du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et de Ghardaïa. Thèse Doctorat d'état. Université Badji Mokhtar – Annaba. 178 p.
- CHEHMA A., DJEBAR M.R., HADJAIJI F. et ROUABEH L., (2005) :** Etude floristique spatiotemporelle des parcours sahariens du Sud-Est algérien. Sécheresse; 16 (4). pp. 1-11.
- CHEHMA A., (2006) :** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi arides. Université de Ouargla. Ed Dar El Houda, 146p.

CHENOST M., (1972) : Observations préliminaires sur les variations saisonnières de la quantité d'aliment ingérée par les caprins en milieu tropical humide. Annales de Zootechnie, 21 (1). pp. 113-120.

DA SILVA D.J. , (1965): Digestibility in vitro of some tropical forage plants. Proceeding of the IXe International Grassland Congress. pp. 895-897.

DEMARQUILLY C., (1982) : Influence des facteurs climatiques sur la composition et la valeur nutritive de l'herbe, INRA, Actions du climat sur l'animal au pâturage, Séminaire Theix, 31 mars – 1^{er} avril 1982, Versailles, INRA. pp. 49 – 63.

DEMARQUILLY C., ANDRIEU J. et WEISS P.H., (1981) : L'ingestibilité des fourrages vert et des foin, et sa prévision :in prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed.INRA publications, Versailles. pp. 155-167.

DENIUM B. et DIRVEN J.P.G., (1972) : Climate, nitrogen and grass. 5. Influence of age, light intensité and température on the production and chimicale composition of some températe and tropical grass species grown at different temperatures, Neth. J. agric. Sci., 23. pp. 69-82.

DENIUM B. et DIRVEN J.P.G., (1975) : Climate, nitrogen and grass. 7. Comparison of production and chemical composition of some temperate and tropical grass species grown at different temperatures, Neth. J. agric. Sci., 24. pp. 67-78.

DENIUM B. et DIRVEN J.P.G., (1976) : Climate, nitrogen and grass. 6. Comparison of yield and chemical composition of Brach. ruziziensis and Setaria sphacelata grown at different temperatures, Neth. J. agric. Sci., 23. pp. 69-82.

DERRUAU M., (1967) : Précis de géomorphologie. Ed : Masson, Paris. 415 p.

DUBIEF J., (1950) : Evaporation et coefficients climatiques au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah., Alger.Tome VI. pp. 13-43.

DUBIEF J., (1952): Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah., Alger. Tome VIII. pp. 123-163.

DUBIEF J., (1953) : Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Ed : service des études scientifiques, Alger. pp. 26-103.

DUBIEF J., (1959) : Le climat du Sahara. Ed : Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire h.s. Tome I. 307 p.

ESTIENNE P. et GODARD A.,(1970) : Climatologie. Ed : Armand colin. Paris. 357 p.

FAYE B., (1980) : Prévision de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux. Mémoire DEA . Univ. Clermont II. 61 p.

FAYE B., (1997) : Guide de l'élevage du dromadaire. Editions SANOFI. Santé Nutrition Animale. 126 p.

- GARDI R., (1973):** Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3^{ème} édition. pp. 49-51.
- GAUTHIER-PILTERS.H, (1969) :** Observations sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°4.
- GILIBERT J., (1981) :** Production fourragère en plein champs à la Réunion , Saint Denis, La Réunion, EDE. 47 p.
- GRIEVE et OSBOURNE (1965) :** The nutritional value of some tropical grass. J. Agric. Sci., 65. pp. 411-417.
- GUERIN H., RICHARD D., LEFEVRE P., D.FRIOT, MBAYE N. (1989) –** Prévission de la valeur nutritive des fourrages ingérés sur parcours naturels par les ruminants domestiques sahéliens et soudaniens Actes du XVIème Congrès International des Herbages, Nice, France, Vol 2. pp. 879-880.
- HACKER J.B. et MINSON D.J., (1972) :** Varietal difference in vitro dry matter digestibility in Setaria and the effect of soil, age and season. Aust. J. Agric. Res., 23. pp. 959-967.
- HASLAM E., (1982):** Proanthocyanidins, The flavonoids: Advances in research, Chapman and hall, Londre, Chapages. VII. pp. 417-447.
- HETZ A., (1970) :** La végétation de la terre .ed . MASSON et cie , Paris. 133 p.
- ICKOWICZ A., (1995) :**Approche dynamique du bilan fourrager appliquée à des formations pastorales du Sahel tchadien. Thèse Doct. Univ. Paris XII. 472 p.
- JARRIGE R (1988):** Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA. 471 p.
- JOHNSON W. L., GUERRERO J. et PEZO D., (1973) :** Cell-wall constituents and in vitro digestibility of napier grass (*Pennisetum purpureum*), J. anim. Sci., vol. 37 ; 5. pp. 1255-1261.
- KONE A.R., (1987) :** Valeur nutritive des ligneux fourragers des zones sahéliennes et soudanienne d'Afrique occidentale. Recherche d'une méthode simple d'estimation de la digestibilité et de la valeur azotée. Thèse doctorat 3ème cycle. Univ. Pierre et Marie Curie. Paris VI. 150 p.
- LATRECH D., (1997) :** Eaux et sols d'Algérie. Ed : A.N.R.H., Alger. 60 p.
- LE LUBRE M., (1952) :** Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger, Tome VIII. pp.189 -190.
- LE HOUEROU H.N., (1990):** Définition et limites bioclimatiques du sahara. sècheresse, 1 (4) .pp. 246-259.
- LONGO H F, CHEHMA A et OULAD BELKHIR A., (1988) :** Quelques aspects botaniques et nutritionnelles des pâturages du dromadaire en Algérie. Option méditerranéennes série séminaires, n° 2, 1989 . pp. 47-53.

- MACKENZIE A., BALL A. et VIRDEE S., (2000).** L'essentiel en écologie. Ed : Berti, Paris. pp : 261-265.
- MAIRE R., (1933):** Etude sur la flore et la végétation du Sahara central, Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. du N., n° 3, 2 vol, 433 p., 36 pl.
- MARIGO G. (1973) :** Sur une méthode de fractionnement et d'estimation des composés phénoliques chez les végétaux, *Analisis*, 2. pp. 10-110.
- MILLER T.B et BLAIRRAINS A., (1963):** The nutritive value and agronomic aspects of some podders in northern nigeriia. *J. Brit. Grassld Soc.*, 18 (2), pp. 158-167.
- MINSON D. J. et Mc LEOD M.N., (1970) :** The digestibility of temperate and tropical grasses. *Proc. XI Internat. Grassl. Congr. Surfers Paradise (Australie)*, 13-23 avril 1970. pp. 719-722.
- MOIR K.W., (1977):** The invitro digested cell-wall and fermentation characteristics of grasses as affected by temperature and humidity during their growth. *J. Agric. Sci. Camb.*, 88. pp. 217-222.
- MONOD T., (1992).** Du désert. *Sécheresse*, 3(1). pp. 7-24.
- MOORE A.W. et RUSSEL J.S., (1976) :** Climate. Tropical pasture research. Principles and methods. Ed. by SHAW et BRYAN. *Chapages*. 2. pp. 18-33.
- OZENDA P (1991):** Flore de sahara (3 édition mise à jour et augmentée) Paris , Editions du CNRS. 662 p. + Cartes.
- OYENUGA V.A., (1966) :** Productivity and nutritive value of tropical pasture at Ibadan. *Proceeding of the Xe International Grassland Congress*.
- PIOT J., NEBOUT J.P., NANOT R. et TOUTAIN B., (1980) :** Utilisation des ligneux sahéliens par les herbivores domestiques. Etude quantitative dans la zone sur de la mare d'Oursi (Haute-Volta). *GERDAT/ITFT-IEMVT*. 216 p.
- QUEZEL P., (1978) :** Analyses of the flora Mediterranean and Saharan Africa . *Annals of the Missouri Botanical Garden*. pp. 479-535.
- RICHARD D., (1987) :** Valeur alimentaire de quatres graminées fourragères en zone tropicale. Thèse doctorat 3^{ème} cycle. Univ. Pierre et Marie Curie. Paris VI. 314 p.
- SAID A.N., (1971) :** In vivo digestibility and nutritive value of kikuyu grass with a tentative assessment of its yield of nutrients. *E.A.P. Agric. for J.*, 37 (1). pp. 15-21
- SCHIFFERS H., (1971) :** Die Sahara und ihre randgebiete. Ed Weltforum Verlac-Munchen. 674 p.
- SCHULTZ J.C., BALDWIN I.T et NOTHNAGLE P.J, (1981):** Hemoglobil as a binding substrate in the quantitative analysis of plant tannins. *J. Agric. Food Chem.*, 29. pp. 823-826.
- SELTZER P., (1946) :** Le climat de l'Algérie. Ed : Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 p.

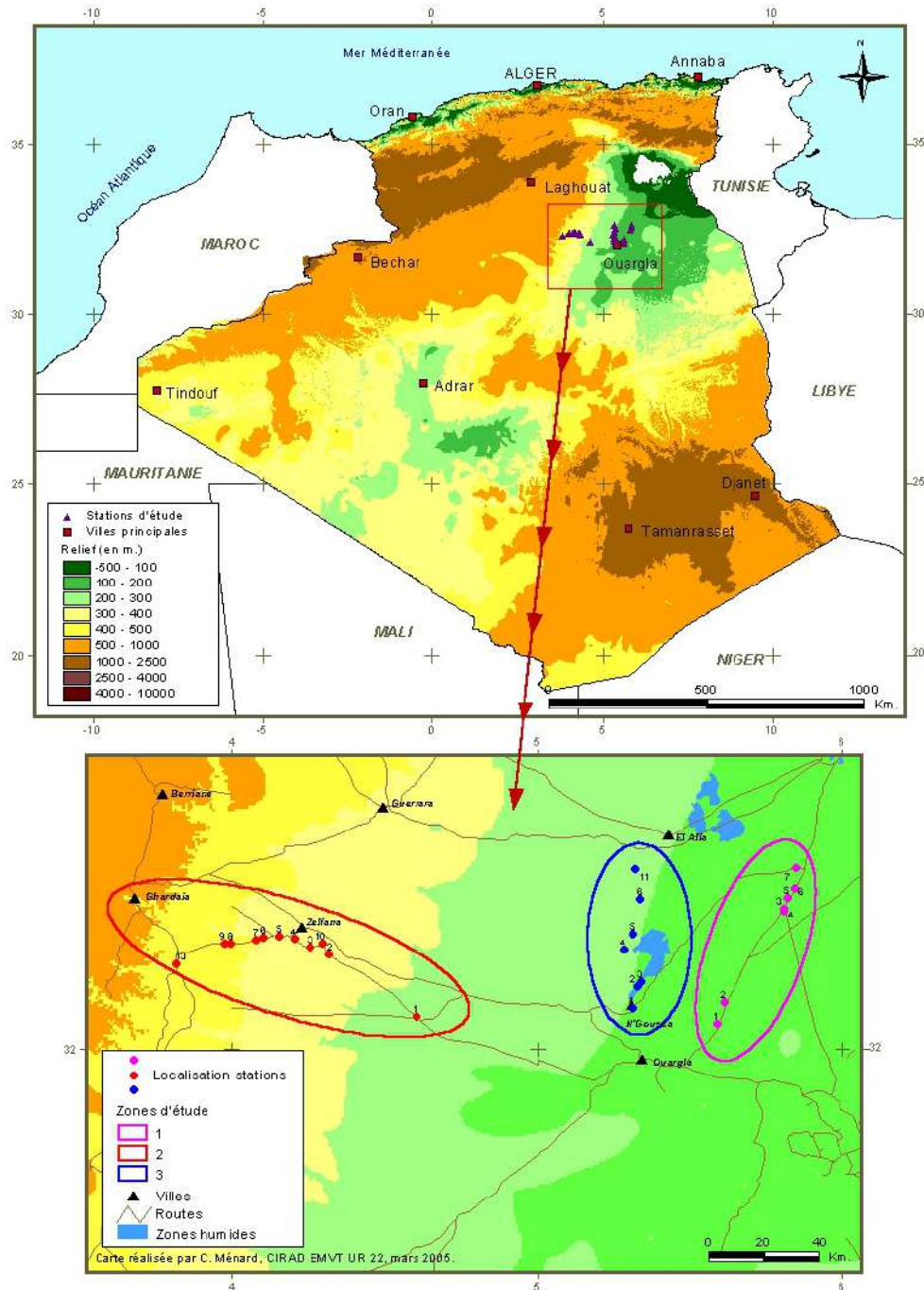
TOUTAIN G., (1979) : Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement. Ed : I.N.R.A., Paris. 276 p.

ANNEXE

METHODOLOGIE ADOPTEE

1)- Localisation de l'étude

Notre site d'étude est situé entre le 3^{ème} et le 7^{ème} degré Est de longitude et entre le 31^{ème} et le 33^{ème} degré Nord de latitude, divisé en trois zones représentatives des différents parcours camélins (Dépressions, Erg, Hamada, lits d'Oued, Reg, Sols sableux et Sols salés) (Carte 1).



Carte1 : Carte géographique représentative de la région d'étude

2)- Estimation des poids des espèces

Pour l'estimation du poids frais des espèces vivaces étudiées, nous avons prélevé la partie aérienne de 15 pieds, de dimensions différentes, de chacune d'elles et cela après avoir mesuré leur recouvrement. Ces prélèvements ont été effectués différemment dans le temps et dans l'espace, selon la méthode directe semi-destructive et les pesées ont été faites, juste après, au laboratoire à l'aide d'une balance. Sur la base de ces données, nous avons utilisé des courbes de régression qui nous ont donné des fonctions du type : $y = a x + b$, reliant le poids (y en kg) au recouvrement (x en m²). L'estimation du poids sec a été calculée après détermination du taux de MS d'échantillons de la totalité des pieds prélevés.

Pour *Tamarix galica* et *Tamarix articulata*, qui sont des arbres de très grande taille (pouvant atteindre une dizaine de mètres), et par manque de travaux relatifs à ces deux espèces l'estimation des poids a été faite par un calcul simple basé sur l'observation de la partie foliaire par rapport au bois et le tout rapporté au recouvrement total., ce qui nous a donné une production estimée à 1.5 kg de MS partie foliaire /m² de recouvrement.

3)- Analyses biochimiques

Toutes les analyses ont été effectuées au Laboratoire d'Alimentation Animale du Département de l'EMVT du CIRAD de Montpellier.

Ces analyses ont été faites sur :

La partie broutée par le dromadaire des 21 espèces vivaces composant les différents types de parcours et récoltées sur les différentes stations étudiées (Tableau 5).

Pour étudier l'effet spatial sur la composition de ces espèces, on a procédé à l'analyse répétée des espèces les plus répandues récoltées dans différents types de stations.

Pour ce qui est de l'effet temporel, nous avons analysé les espèces récoltées suivant les quatre saisons de l'année (automne, hivers, printemps et été). Le nombre d'échantillons et leurs localisations sont rapportés dans le Tableau 1.

Ces analyses ont porté sur :

- Le taux de MS est déterminé par la perte de poids subie après séchage à une température de 103 °C (AFNOR, 1982).
- Les dosages des MM et des MO sont obtenus après destruction de la matière organique par incinération et pesée du résidu ainsi obtenu, (AFNOR, 1977).
- La MAT est dosée par la méthode de Kjeldahl, (ISO, 1997).
- La CB est déterminée par la méthode de Weende (AFNOR, 1993).
- La détermination des constituants pariétaux (NDF, ADF et ADL) est faite sur « Fibersac », selon la méthode de VAN SOEST, (AFNOR, 1997).

- La teneur des phénols totaux est déterminée par une méthode spectrophotométrique avec le réactif au Folin–Ciocalteu, (MARIGO, 1973)

4)- Digestibilité

La digestibilité des espèces vivaces étudiées a été effectuée par une méthode enzymatique qui utilise la pepsine–cellulase, (AUFRERE et *al.*, 1990).

Les valeurs ainsi obtenues nous donnent :

- La SMS (solubilité de la MS) traduisant la digestibilité cellulasique de la MS.
- La SMO (solubilité de la MO) traduisant la digestibilité cellulasique de la MO.

5)- Valeur nutritive des espèces étudiées

La valeur nutritive des espèces vivaces étudiées (valeur énergétique et valeur azotée) a été estimée par le calcul à partir des résultats des analyses chimiques et de la digestibilité de ces espèces.

51) - Estimation de la valeur énergétique

Cette estimation est réalisée selon les travaux de JARRIGE, (1988) et GUERIN et *al.*, (1989). Elle nécessite le calcul successif des énergies brute (EB), digestible (ED), métabolisable (EM), nette lait (ENL) et nette viande (ENV).

a – Energie brute EB

$$EB \text{ kcal/kg MO} = 4516 + 1.646 \text{ MAT} + 70 \pm 39 \quad (\text{MAT en g/kg MO})$$

b – Energie digestible ED

$$ED = EB \times dE / 100 \quad (dE = \text{digestibilité de l'énergie brute EB avec dE en \%})$$

$$dE = 1.055 \text{ dMO} - 6.833 \quad (\text{dMO en \%})$$

$$\text{dMO (\%MO)} = 900 (\text{MAT} / \text{MO})^2 + 45.1 \quad (\text{MAT et MO en \% MS})$$

c - Energie métabolisable EM

$$EM / ED = 0.8682 - 0.099 \text{ CB/MO} - 0.196 \text{ MAT/MO} \quad (\text{CB, MO et MAT en \% MS})$$

d - Energie nette EN et valeurs de l'unité fourragère UF

$$q = EM / EB \quad (\text{rendement de l'énergie brute en énergie métabolisable})$$

$$EN = k \times EM \quad (k \text{ est le rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette}).$$

$$\text{ENL} = kl \times EM \quad (kl = \text{rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette lait})$$

ENM = km x EM (km = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour l'entretien)

ENV = kmf x EM (kmf = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette entretien + viande)

$$kl = 0.4632 + 0.24 q \quad \begin{matrix} km = 0.287q + 0.554 \\ kf = 0.78q + 0.006 \end{matrix} \quad kmf = \frac{km \times kf \times NP}{kf + km \times (NP - 1)}$$

$$kmf = \frac{(0.287q + 0.554) \times (0.78q + 0.006) \times NP}{(0.78q + 0.006) + (0.287q + 0.554) \times (NP - 1)} \quad (NP = \text{niveau de production})$$

Avec un niveau de production NP égal à 1.5 nous obtenons :

$$kmf = \frac{0.3358 q^2 + 0.6508 q + 0.005}{0.923 q + 0.283}$$

Les valeurs UF lait (UFL) et UF viande (UFV) sont ainsi calculées :

$$\square \quad UFL = \frac{EM \times kl}{1700} = \frac{ENL}{1700} \quad (1700 \text{ kcal/kg MS} = \text{ENL d'1 kg d'orge de référence})$$

$$\square \quad UFV = \frac{EM \times kmf}{1820} = \frac{ENV}{1820} \quad (1820 \text{ kcal/kg MS} = \text{ENV d'1 kg d'orge de référence})$$

52)- Estimation de la valeur azotée

L'estimation de la valeur azotée est réalisée selon les travaux de JARRIGE, (1988) et de GUERIN et *al.*, (1989).

Pour le calcul des PDI l'estimation des PDIN et PDIE est nécessaire.
Equations de départ :

$$PDIN = PDIA + PDIMN$$

$$PDIE = PDIA + PDIME$$

$$PDIA = 1.11 \times MAT \times (1 - DT) \times dr \quad (DT \text{ est la dégradabilité théorique en sachets})$$

$$PDIMN = 0.64 \times MAT \times (DT - 0.10)$$

$$PDIME = 0.093 \times MOF$$

**Tableau 1: Liste des espèces analysées en fonction de date de récolte
et le nombre d'échantillons par saison**

Espèces	Nombre d'échantillons par saison	Date de récolte				Nombre total d'échantillons (4 saisons)
		Eté	Automne	Hivers	Printemps	
<i>Anabasis articulata</i>	2	Août 2003	Octobre 2003	Décembre 2003	Avril 2004	8
<i>Aristida pungens</i>	4	//	//	//	//	16
<i>Calligonum comosum</i> ⁽¹⁾	2	//	//	0 ⁽¹⁾	//	6
<i>Cornulaca monacantha</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Ephedra alata</i>	3	//	//	//	//	12
<i>Genista saharae</i>	2	//	//	//	//	8
<i>Haloxylon scoparium</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Limonastrium guynianum</i>	2	//	//	//	//	8
<i>Oudneya africana</i> ⁽²⁾	1	0 ⁽²⁾	0 ⁽²⁾	//	//	2
<i>Piturantos chlorantus</i>	2	//	//	//	//	8
<i>Randonia africana</i>	2	//	//	//	//	8
<i>Rantherium adpressum</i>	2	//	//	//	//	8
<i>Retama retam</i>	2	//	//	//	//	8
<i>Salsola tétragona</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Sueda fruticosa</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Tamarix aphylla</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Tamarix articulata</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Thymelia microphylla</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Traganum nudatum</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Zilla spinosa</i>	1	//	//	//	//	4
<i>Zygophyllum album</i>	1	//	//	//	//	4
Nombre total : 21	34	33	33	32	34	132

(1) : L'espèce "*Calligonum comosum*" est totalement sèche pendant l'hivers.

(2) : L'espèce "*Oudneya africana*" est totalement sèche pendant l'été et l'automne.

Index des espèces classées par famille

Familles	Espèces	Nom vernaculaire	N° page
Amaranthaceae	<i>Anabasis articulata</i>	Baguel	8
Amaranthaceae	<i>Cornulaca monacantha</i>	Hadd	10
Amaranthaceae	<i>Haloxylon scoparium</i>	Remth	12
Amaranthaceae	<i>Salsola tetragona</i>	Belbel	14
Amaranthaceae	<i>Sueda fruticosa</i>	Souide	16
Amaranthaceae	<i>Traganum nudatum</i>	Damrane	18
Apiaceae	<i>Pituranthos chloranthus</i>	Guezah	20
Asteraceae	<i>Rhanterium adpressum</i>	Arfage	22
Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i>	Henat l'ibel	24
Brassicaceae	<i>Zilla macroptera</i>	Chebok	26
Ephedraceae	<i>Ephedra alata Alenda</i>	Alanda	28
Fabaceae	<i>Genista saharae</i>	Merkh	30
Fabaceae	<i>Retama retam</i>	Rtem	32
Plombaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Zeïta	34
Poaceae	<i>Stipagrostis pungens</i>	Drinn	36
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i>	L'arta	38
Resedaceae	<i>Randonia africana</i>	Tagtag / Godm	40
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i>	Ethle	42
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Tarfa	44
Thymeliaceae	<i>Thymelea microphylla</i>	Methnane	46
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	Agga	48

Le Sahara est réputé très dur et très contraignant à la survie spontanée des êtres vivants, malgré cela il reste toujours un milieu vivant offrant des potentialités floristiques appréciables servant, entre autre, comme ressource alimentaire de base quant à la survie et la prolifération de la totalité de la faune désertique herbivore existante. A cet effet, le dromadaire qui est l'animal d'élevage le plus adapté à ce milieu arrive à survivre, se reproduire et même produire, en se basant totalement et uniquement sur cette ressource floristique saharienne.

Cet ouvrage qui fait partie des productions scientifiques de l'équipe de recherche « *Productions animales* » du laboratoire de recherche « *Bio ressources sahariennes: Préservation et Valorisation* » est l'aboutissement de 04 années de recherche de relevé floristiques et d'analyses de laboratoire. Il fait suite au « *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien* » édité en 2006.

Il se veut être une contribution scientifique qui met à la disposition des étudiants et des chercheurs (zootechniciens, nutritionnistes, botanistes,...) des résultats de terrain et de laboratoire, leur permettant la meilleure caractérisation des plantes spontanées vivaces, broutées par le dromadaire, constituant les parcours sahariens, et cela par la confection d'équations de prévisions de la phytomasse en fonction des recouvrements et la présentation des valeurs de la composition chimique et de la valeur nutritive suivant les quatre saisons de l'année.