Caractéristiques floristiques et nutritionnelles faces aux variations climatiques.

Abdelmadjd Chehma,

CMEP TASSILI (N° 09 MDU 754)

Laboratoire de Bio ressources sahariennes. Préservation et valorisation. Université Kasdi Merbah-Ouargla (Algérie. achehma@gmail.com.

Résumé
Malgré les conditions désertiques très rudes, il existe un couvert floristique caractéristique bien adapté aux contraintes abiotiques de cet écosystème. Ces conditions extrêmes font que le maigre couvert végétal qui subsiste, développe des stratégies d'adaptation, lui permettant d'exploiter au maximum les moindres conditions climatiques favorables à sa prolifération. A cet effet, il existe deux catégories de plantes ; (i) Les plantes éphémères qui n'apparaissent que pendant de très courtes périodes, lorsque les conditions climatiques soient favorables. Malgré leur richesse floristique et leur bonne valeur nutritive, la vie capricieuse et la dépendance directe de la pluviosité de cette catégorie de plantes fait que leur disponibilité reste très faible et très irrégulière. (ii); Les plantes vivaces qui sont capables de supporter les périodes de sécheresse prolongées et y subsistent pendant toute l'année. Elles représentent la seule ressource permanente quantitativement appréciable des parcours sahariens. Néanmoins, leur stratégie d'adaptation leur affecte une composition chimique reflétant les conditions de leur environnement désertique. Elles sont globalement caractérisées par une richesse en composés pariétaux et en cellulose brute et une faiblesse générale en matière azotée totale et en tanins, avec une grande variabilité entre espèces liée principalement à leurs écotypes et leurs conditions édaphiques. D'un autre côté, les variations climatiques saisonnières affectent leur composition chimique, dans le sens où les MAT et les tanins sont plus élevés au printemps sous l'effet de l'augmentation du rapport feuilles/tige et les composés pariétaux et la cellulose atteindront leur maximum sous l'effet des fortes températures et la sécheresse de l'été.
Mot clés : Sahara, climat, parcours, flore, composition chimique, variation

Introduction

Au Sahara, en dépit de conditions environnementales très rudes et très contraignantes, il demeure quelques formations géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorables pour la survie et la prolifération d'une flore spontanée caractéristique et bien adaptée aux aléas climatiques du désert. En dehors de ces zones qui représentent moins de la moitié de la surface, le couvert végétal est totalement inexistant (Chehma et al, 2005)
La végétation des zones arides, et particulièrement celle du Sahara est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (SCHIFFERS, 1971). La flore saharienne, 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 est représenté par une seule espèce (HETZ, 1970).

Au Sahara, comme partout ailleurs, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (GARDI , 1973). Les seules plantes qui subsistent sont des plantes vivaces capables de supporter les périodes de sécheresse prolongées, contrairement aux plantes éphémères qui germent seulement immédiatement après la pluie. Ce sont des espèces capables de croître et de fleurir rapidement, recouvrant le sol pour de courtes périodes (Mackenzie, 1973) et (CHEHMA et al, 2005).

I) Caractéristiques floristiques

1) Composition floristique générale

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

- **Les plantes éphémères :** qui n'apparaissant qu'après la période des pluies et effectuent tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché. Elles sont fort capricieuses et n'occupent que sporadiquement et fugacement le terrain (DUBIEF, 1963) et (LEHOUEROU, 1990). Leur taille est généralement naine et la longueur de ce cycle est très variable d'une espèce à une autre et dure généralement de un à quatre mois. Malgré leur aspect temporaire, ces espèces sont à la base de la diversité floristique de l'écosystème saharien. En effet, ils représentent plus des 3/4 de la richesse floristique du Sahara (OZENDA, 1991, CHEHMA et al 2005 et CHEHMA, 2006). Par contre, leur part dans la productivité de la phytomasse des parcours sahariens est négligeable et représente à peine le 1/450e de la productivité des plantes vivaces (CHEHMA et al 2008).

- **Les plantes vivaces**, où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptation morphologique et anatomique 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).

Malgré qu'elles sont moins riches en espèce que les éphémères, ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières, il subsiste pendant la saison critique et constitue les seuls parcours camelins toujours disponibles même en été (GAUTHIER-PILTERS, 1969 ; OZENDA 1991 et CHEHMA, 2006).

2) Effet des variations climatiques saisonnières

L'effet des variations climatiques saisonnières sur la composante floristique se traduit différemment suivant les deux catégories biologiques (éphémères et vivaces).

Pour les espèces éphémères, cette variation ce traduit par leur présence ou absence suivant les périodes de l'année. Les travaux de CHEHMA et al (2005) et CHEHMA et YOUCEF,

(2009), ont montré que la plus grande partie de ces espèces est présente au printemps (73 %) et en Hiver (30%), tandis qu'on a enregistré des taux de présence faibles pour l'automne (12%) et pour l'été (9%). Cette variation quantitative est étroitement liée aux variations climatiques saisonnières des zones sahariennes qui sont caractérisées par une pluviométrie très faible accentuée par une très grande irrégularité temporelle (intra et inter annuelle) (THIERRIOT et MATARI, 1998)

Pour les espèces vivaces, même si leur mode d'adaptation leur permet d'être présentes durant toute l'année, les variations climatiques saisonnières se traduisent par des variations enregistrées pour les paramètres quantitatifs (densités, recouvrement…) se répercutant directement sur les quantités de phytomasse produites par ces espèces.

A cet effet, CHEHMA et al (2005) et CHEHMA et YOUCEF, (2009), ont montré qu'il y a une certaine variation saisonnière, dans le sens où les plus grandes valeurs de recouvrement et celles des productions sont enregistrées au printemps et en été avec une moyenne avoisinant les 1200 kg de MS / ha et la plus faible pour l'hiver avec moins de 840 kg de MS / ha. Cette variation saisonnière confirme les travaux de LE HOUEROU et SAADANI, (1987) et de CHEHMA et *al*,(2008).

Cette variation est directement liée aux caractéristiques du cycle floristique et au mode d'adaptation des espèces vivaces désertiques (OZENDA, 1991), qui développent leur partie aérienne en fonction des conditions climatiques et plus spécialement de l'apport d'humidité et de la faiblesse de l'intensité des vents (GARDI, 1973) . Le climat du Sahara septentrional algérien est caractérisé par une période pluvieuse irrégulière et s'étalant de la fin de l'automne à la fin du printemps, avec une intensité souvent plus marquée en hiver (SELTZER, 1946; DUBIEF, 1959 et 1963 ; TOUTAIN, 1979 et ONM, 1991). A cet effet, les plantes commencent à développer leur partie aérienne en fin hiver (période la plus pluviale) et continuent pendant le printemps et atteignent leur maximum au début de l'été

II) Caractéristiques nutritives

1) Caractéristiques générales

Les plantes éphémères : D'une façon générale, les plantes éphémères présentent des meilleurs caractéristiques nutritives que les vivaces. A cet effet, les travaux menés par LONGO *et al.*, (2007) ont montrés que les éphémères sont beaucoup moins lignifiées (lignine de 7 à 9% de la MS) que les vivaces (jusqu'à 17%), et que leur teneur en matière azotée atteint 12% de la MS contre à peine 4 à 5% pour les vivaces. Ces teneurs affectent directement leur digestibilité : 45 à 59% pour les plantes éphémères contre 22 à 37% pour les vivaces. Cette supériorité nutritive des plantes éphémères par rapport aux vivaces est directement liée aux modes d'adaptation adoptés par les deux catégories. En effet, les éphémères adoptent la stratégie de l'apparition et de la disparition suivant les conditions du milieu sans changement histologique de la phytomasse aérienne, contrairement aux plantes vivaces qui persistent quelles que soient les conditions du milieu et s'adaptent à la sécheresse

en durcissant leurs tissus (engendrant une lignification) et en diminuant au maximum la surface et le nombre de feuilles (ce qui se traduit par une diminution de la matière azotée totale) (OZENDA, 1991, et CHEHMA, 2005).

- **Les plantes vivaces :** La composition chimique de cette catégorie de plante reflètent les conditions de l'environnement désertique dans lesquelles elles vivent (OZENDA, 1991) et (FAYE, 1980). En effet, et d'une façon générale, elles sont caractérisées par une richesse en composés pariétaux et en cellulose brute (jusqu'à 75 et 50 % de la MS) (CHEHMA et al., 2009 et 2010) , en plus du fort taux de lignine (jusqu'à 23 % de la MS), 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, (DEMARQUILLY, 1982). De la même façon, et pour les mêmes raisons, les faibles teneurs en MAT de ces espèces (moyenne de 4 %), (CHEHMA et YOUCEF., 2009 et CHEHMA et al., 2010), peuvent toujours être attribuées à leur stratégie d'adaptation à la sécheresse, du fait que ces composants chimiques sont surtout des contenus cytoplasmiques (SHULTZ et al.,1981).

2) Effet des variations climatiques saisonnières

D'une façon générale, l'effet des variation climatique saisonnières ne peut se traduire que sur les plantes vivaces puisqu'elles persistent quelque soit les conditions climatiques.

A cet effet, les travaux de CHEHMA et YOUCEF., (2009) ont montré que :

- Le printemps est caractérisé par des fortes teneurs en MAT et en tanins et des faibles teneurs en composés pariétaux (NDF, ADF et ADL) et CBW.
- L'été est caractérisé par des teneurs plus élevées en MM et plus faibles en MO et MAT.
- L'automne et l'hiver sont caractérisés par des fortes teneurs en composés pariétaux (NDF, ADF et ADL)et en CBW et par des faibles valeurs en MAT.

D'ailleurs, l'effet de saison sur la composition chimique des plantes a été mentionné par plusieurs auteurs (MOORE et RUSSEL, 1973; RICHARD, 1987 et ICKOVITCZ, 1995)). Cet effet saison s'exerce par les variations climatiques qui lui sont associées (FAYE, 1980).

La forte teneur en MAT au printemps est liée directement à l'activité physiologique de la plante qui est plus intense à cette saison ce qui se traduit par l'augmentation du rapport feuille/tige (ANDREW et WEISS, 1981 et SHULTZ et al.,1981). La forte teneur en MM (aspect sclérophylle) et les faibles teneurs en MO et MAT peuvent être attribuées à l'effet climatique et surtout aux fortes températures à cette saison qui fait perdre aux plantes toutes leurs parties vertes et tendres (HAGAR et AHMED, 1970 et JARRIGE, 1981). Les fortes teneurs en composés pariétaux et en CBW en automne et en hiver sont toujours liées aux variations climatiques, du fait que ces saisons qui suivent l'été font que la plante reste encore

sous l'effet des périodes sèches et chaudes antérieures. La forte teneur en parois et en CBW caractérise surtout la fin de l'été et l'automne sous l'effet des fortes chaleurs (RICHARD, 1987).

Conclusion

Le couvert végétal spontané de ces zones sahariennes est totalement dépendant de leurs caractéristiques climatiques très rudes, très irrégulières est très contraignantes.

Cette composante floristique est très caractéristique puisqu'elle arrive à survivre et à proliférer dans ces conditions climatiques extrêmes. Cela se traduit quantitativement par le faible nombre d'espèces inventoriées dans ce grand espace, et qualitativement par leur richesse en composés pariétaux et en cellulose brute.

Les variations climatiques saisonnières se traduisent par des variations de la composante floristiques et chimique du couvert floristique dans le sens ou ;

- De point de vue floristique, les plantes éphémères sont le meilleur indice des conditions climatiques, puisque leur stratégie d'adaptation aux variations climatique se base sur leur présence ou absence suivant les périodes de l'année, et les résultats d'inventaires effectués reflète très bien l'influence directe de l'irrégularité climatique temporelle sur ces espèces. Pour les espèces vivaces, même si leur mode d'adaptation leur permet d'être présentes durant toute l'année, les variations climatiques saisonnières se traduisent par des variations enregistrées pour les paramètres quantitatifs de densité de recouvrement et de biomasse.
- De point de vue nutritif, l'effet saison sur s'exerce par les variations climatiques qui lui sont associées. Dans le sens où la teneur en MAT et plus élevé au printemps sous l'effet de l'augmentation du rapport feuilles/tige en cette saison. D'autre part les fortes températures et la sécheresse de l'été, engendrent une augmentation des composés pariétaux et de la cellulose brute.

Bibliographie

ANDRIEU J et WEISS PH (1981) : Prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages verts de graminées et de légumineuses : in prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed.INRA publications, Versailles. pp. 60 à 79.

BARRY J.P, CELLES J.C et MANIERE R. (1981) : Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques du sahara algérien. III – analyse de la végétation de la région d'In Salah et de Tamanrasset. Naturalia monspelensia., sér. bot., (44) : 1-48 et cartes

CHEHMA A., DJEBAR M.R., HADJAIJI F. et ROUABEH L., (2005) : Etude floristique spatiotemporelle des parcours sahariens du Sud-Est algérien. Sécheresse; 16 (4). 275-85.

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. 146 p.

CHEHMA A., FAYE B. ET DJEBBAR M.R.(**2008),**Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. *Sécheresse*; 19 (2). 115-121.

CHEHMA A. ET YOUCEF F. (2009). Variations saisonnières des caractéristiques floristiques et de la composition chimique des parcours sahariens du sud est algérien. Sécheresse; 20 (4). 2009 : 373 - 381 .

CHEHMA A., FAYE B., BASTIANELLI D. (**2010):** Valeurs nutritionnelles des plantes vivaces des parcours sahariens algériens pour dromadaires. *Fourrages***,** 204, , 263-268.

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 – 1er avril 1982, Versailles, INRA. pp. 49 – 63.

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

DUBIEF J., (1963) : Le climat du Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire h.s. Tome II. 298 pages.

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

GARDI R., (**1973),***Sahara.* Ed. Kummerly et Frey, Paris, 3ème edition.

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.

HAGAR R.J. et AHMED M.B., (1970) : Seasonal production of *Andropogan gayanus*. Seasonal changes in digestibility and feed intake. J. Agric. Sci. Camb. 75. pp 369-373.

HETZ A., (1970) : La végétation de la terre .Ed . MASSON et cie , paris 133p

ICKOWICZ A., (1995) : Approche dynamique du bilan fourrager appliquée à des formations pastorales du Sahel tchadien. Thèse Doct. Univ. Paris XII. 472 pages.

JARRIGE R., (1981) : Les constituants glucidiques des fourrages: in prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed.INRA publications, Versailles. pp.13-40.

LE HOUEROU H.N., (1990): Définition et limites bioclimatiques du sahara. sècheresse, 1 (4) .pp. 246-259.

LE HOUEROU H N ET PONTANIER R. (**1987),** Les plantations sylvo-pastorales dans la zone aride de la Tunisie. Note technique 18. MAB..

LONGO H F., SIBOUKEUR O. ET CHEHMA A., (2007). Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par Camelus dromedarius en Algérie. *Cah Agric*; 16 (6): 477 – 483

MACKENZIE A., BALL A. ET VIRDEE S. (**2000),** *L'essentiel en écologie.* Ed : Berti, Paris.

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.

O.N.M., (1991): Résumé annuel du temps en Algérie. Alger, 145 pages.

OZENDA.P, (1991) : Flore du Sahara. (3éme édition, mise à jour et augmentée). Paris, Editions du C.N.R.S, 622 p.

RICHARD D., (1987) : Valeur alimentaire de quatres graminées fourragères en zone tropicale. Thèse doctorat 3ème cycle. Univ. Pierre et Marie Curie. Paris VI. 314 pages.

SAADANI Y ET EL GHEZAL A. (**1989)**Productivité et valeur nutritive comparée de Acacia cyanophylla, (Lindl), Atriplex nummularia (Lindl) et Medicago arborea (Lindl). Actes du séminaire Maghrébin d'Agroforesterie. Jebel Oust – Tunisie.: 23-27.

SCHIFFERS.H, (1971) : Die Sahara undihre randgebiete. Ed Weltforum Verlac-Munchen, 674 p.

SELTZER P., (1946). Le climat de l'Algérie. Ed : Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 pages.

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.

THIERRIOT C. ET MATARI A. **(1998),** Peut on encore parler de sécheresse au Sahara ? Ed. C.R.S.T.R.A.

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