

VARIATION TEMPORELLE DE LA VALEUR NUTRITIVE DES PRINCIPALES PLANTES SPONTANÉES BROUÉES PAR LE DROMADAIRE DANS LE SUD EST ALGÉRIEN

HOUARI Kahina Dalila et CHEHMA Abdelmajid
Laboratoire de BioRessources Sahariennes, F.S.S.I., Université de Ouargla.

Abstract

Based on the study we did concerning the temporal variation of the chemical composition and assessment of the energetic value corresponding to the spontaneous principles plants grazed by the dromedary in south ester of Algeria, we could get for the chemical composition estimation, that the whole plants are relatively variables in MS, going from 20.51% for Agga to 75.76% for Tagtag, poor in MAT could not overtake 4.81 %, whilst for CB, MM and MO; the result in possession are relatively variables.

The seasonal variation of the chemical composition is not very clear it is weak. The seasonal average of MS show that a rich season is the winter, with 58.96%, in comparison with autumn and spring with respectively 52.45% and 53.41%. Concerning the seasonal average of MO, we got a bring contents with 89.28% for spring, 85.7% for winter and 82.42% for autumn. The same thing for MM, we got a contents of 17.58% for autumn, 14.31% for winter and finally 10.71% for spring. Concerning the seasonal average of MAT, we got the highest rates for spring season with 4.22%, followed by winter season with 3.89% and 3.48% for autumn. The seasonal variation of CB average show that spring is the richest season with 27.10%, but for autumn and spring we got a bring contents with respectively 23.71% and 24.71%.

Concerning the energetic value, in general, the highest values of UFL and UFV are got for Zeita, Alenda and Agga with respectively 0.80, 0.78 and 0.75 UFL/Kg of MS and 0.77, 0.73 and 0.73 UFV/Kg of MS. On the other hand, the weakest are those got for Tagtag and Arfege with 0.58 et 0.54 UFL/Kg of MS and 0.46 UFV/Kg of MS. Concerning the seasonal variation, highest values of UFL and UFV are those got in spring with 0.72 UFL/Kg of MS and 0.65 UFV/Kg of MS in comparison with 0.65 and 0.63 UFL/Kg of MS and 0.59 to 0.56 UFV/Kg of MS respectively got in autumn winter.

Key words: temporal variation, chemical composition, spontaneous plants, Dromedary.

INTRODUCTION

L'élevage camelin est particulièrement dépendant des ressources fourragères locales dont les disponibilités sont ignorées jusqu'à présent. Elles sont moins bien connues au plan nutritionnel car très peu étudiées.

La connaissance des végétations consommées dans les milieux difficiles est indispensable pour estimer leur valeur nutritionnelle afin de mettre en place des méthodes d'utilisation rationnelle des ressources fourragères disponibles[1].

En dépit de l'importance que possèdent ces plantes qui peuplent les zones arides, dans l'alimentation des animaux et la protection du sol, elles n'ont cependant pas bénéficié de l'attention qu'elles méritent, il n'existe que quelques auteurs qui permettent de voir les grands traits de l'alimentation de cet animal.

Quant à la variation temporelle de la composition chimique et la valeur nutritive des plantes spontanées des zones arides, les travaux sont très rares.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ce travail. Il est conduit pour une première estimation de la variation saisonnière de la valeur énergétique à partir de la composition chimique des dix principales espèces vivaces broutées par le dromadaire, caractérisant la physionomie des parcours du Sud Est algérien.

I- OBJECTIF :

L'objectif de notre travail est d'étudier la variation temporelle de la valeur énergétique des principales plantes spontanées broutées par le dromadaire

constituant les différents parcours sahariens du Sud Est algérien.

II MATERIELS ET METHODES :

1- Echantillonnage :

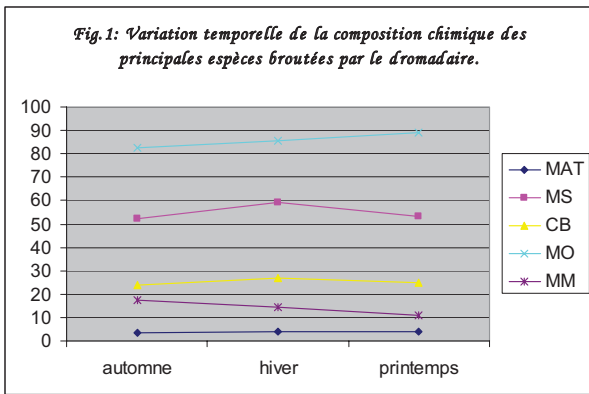
Pour ce faire, nous avons effectué trois prélèvements (en automne, en hiver et au printemps) pour dix principales plantes, constituant les parcours du Sud Est algérien. Chaque plante prélevée a été séchée broyée puis analysée.

Les analyses ont été effectuées selon la méthode classique, à savoir la méthode de WEEND pour la cellulose brute, la méthode de KJELDAHL pour les matières azotées totales, et enfin la méthode de l'incinération pour la matière organique. Pour la valeur nutritive : nous avons étudié la valeur énergétique (exprimée en UFV et UFL) et enfin une étude statistique basée sur l'analyse de la variance à l'aide du logiciel « Statitief ».

III- RESULTATS ET DISCUSSIONS

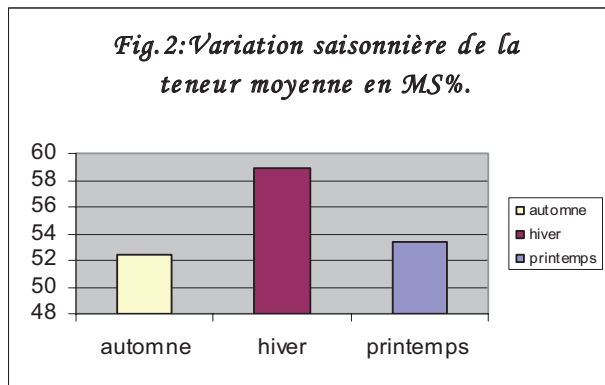
1-Composition chimique des espèces étudiées :

La figure 1 représente la variation temporelle de la composition chimique des principales espèces broutées par le dromadaire. Ceci nous permet de déduire que la variation est relativement faible puisque les courbes sont plus ou moins horizontales par rapport à l'axe des abscisses.



La teneur en matière sèche :

L'analyse statistique a fait ressortir pour la plupart des espèces, deux saisons différentes pour la variation de la teneur en MS, exception faite pour les espèces Merkh, Damrane, Alenda, pour lesquelles les trois saisons présentent des taux de MS statistiquement différents.(fig. :2)

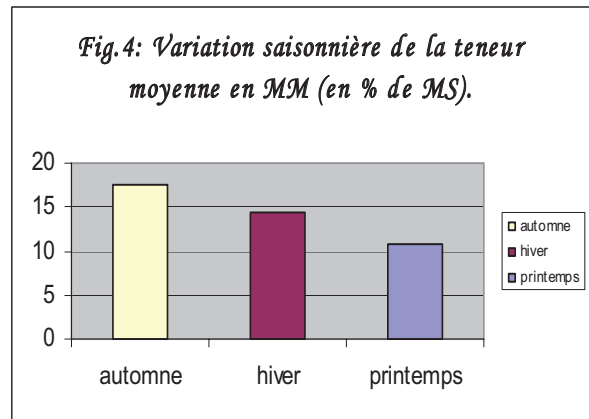
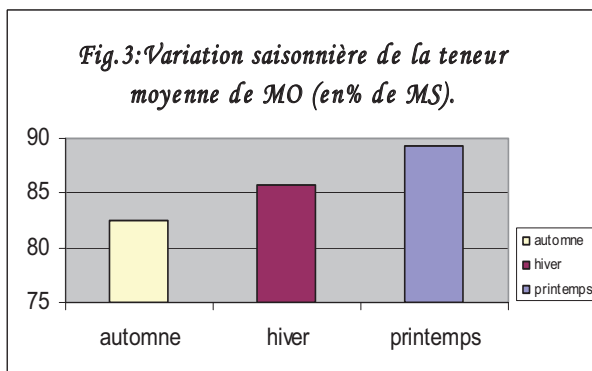


La teneur en matières minérale et organique :

La majorité des espèces étudiées présentent des taux de MM et de MO différents sur les trois saisons, exception faite pour les espèces Drin, Arfege, Baguel ou les différences sont significatives sur deux saisons, quant à l'espèce Alenda elle semble indifférente au facteur saison. (fig. 3 et 4)

En effet la matière sèche constituée de matières minérales et organiques de la plante, a pour origine soit les substances prélevées au niveau du sol, soit la photosynthèse[2].

Parmi les nombreux facteurs de variation de la teneur en minéraux des fourrages, nous citerons ceux liés à la plante tel que : famille, espèce, stade de développement, les autres facteurs sont liés au climat et au sol.



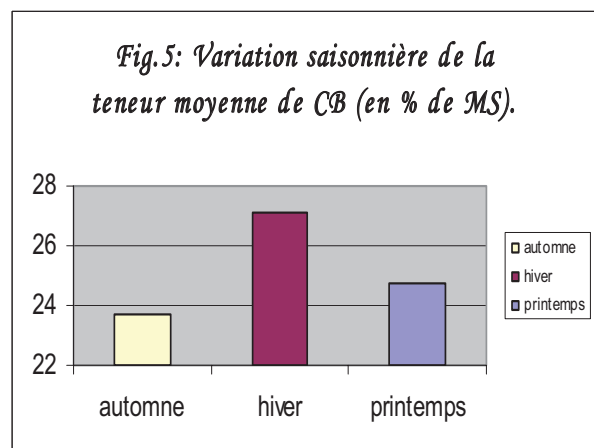
La teneur en cellulose brute et en matières azotées totales:

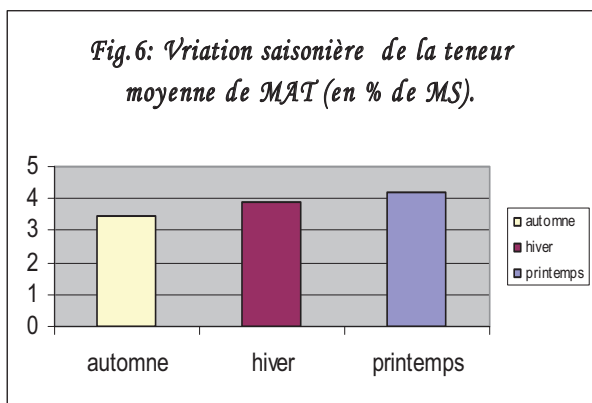
La plupart des espèces analysées enregistrent des taux de CB différents d'une saison à une autre exception faite pour les espèces Zeita et Merkh qui marquent deux saisons distinctes, alors que les espèces Agga et Damrane n'enregistrent pas de différences significatives. (fig. 5) Cela peut être lié au rapport tiges/ feuilles, en relation avec le stade phénologique de la plante. En effet, l'augmentation résulte essentiellement de la diminution de la proportion de feuilles au bénéfice de la proportion de tiges au fur et à mesure que la plante avance dans l'âge. De ce fait, la teneur dépend presque exclusivement du stade de développement de la plante[3].

Pour les espèces Agga et Damrane les résultats ne sont pas significatifs sur les trois saisons cela peut être dû à des spécificités physiologiques liées à ces espèces. Cette différence entre ces résultats signifie probablement que la saison n'est pas le facteur de variation de la MAT. (fig. 6)

La variation en MAT est liée probablement au rapport tige /feuille composition morphologique (rapport tige/feuilles) qui est lui-même en relation avec le stade physiologique.

En effet, les protéines des fourrages verts sont situées pour l'essentiel dans les cellules chlorophylliennes et le cytoplasme de la cellule, alors que la vacuole qui augmente avec l'âge des cellules, est pratiquement dépourvue de protéines[4].





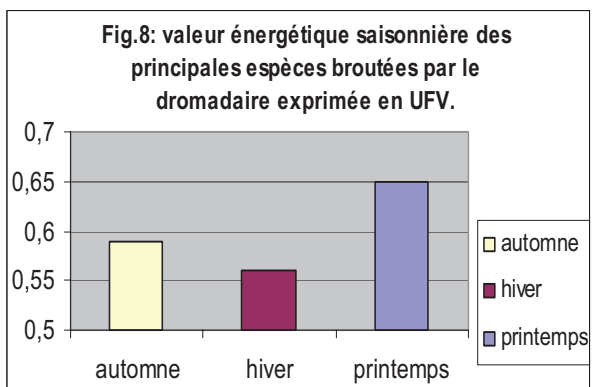
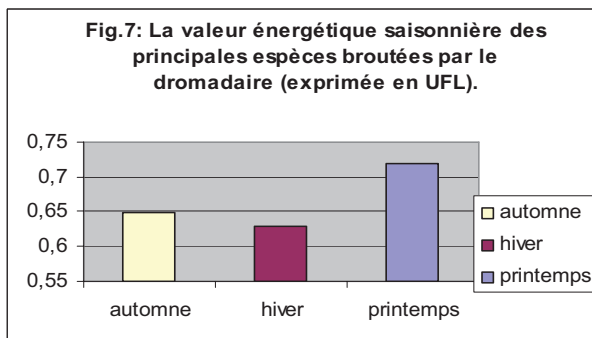
Estimation de la valeur énergétique des principales espèces broûtées par le dromadaire

Selon Les fig. 7 et 8 les meilleures valeurs énergétiques sont celles notés au printemps.

La bibliographie rapporte que la valeur énergétique d’un fourrage dépend avant tout de sa teneur en matière organique digestible.

La digestibilité de la matière organique et, par là, sa valeur énergétique, dépend essentiellement de la teneur en parois cellulaires et en constituants intra cellulaires, notamment en matières azotées. Donc cette valeur énergétique diminue au fur et à mesure que la teneur en parois cellulaires et leur degré de lignification augmente et que la teneur en constituants intra cellulaires diminue[5].

En définitive, ces faibles variations dans les résultats de composition chimique et de valeur énergétique, mettent en évidence l’importance des arbustes fourragers qui procurent une biomasse sur pied régulière tout au long de l’année.



Conclusion

A la lumière de nos résultats, il ressort que :

La variation saisonnière de la composition chimique n’est pas très nette, elle est plus ou moins faible.

Pour la MS, la saison la plus riche est bien la saison hivernale avec 58.96%. Pour la MO, on note des teneurs plus proches les unes des autres, la plus élevée étant de 89.28%, enregistrée au printemps.

Pour la MM, nous avons constaté la teneur la plus élevée en automne avec 17.58%.

En ce qui concerne la MAT, on enregistre la teneur la plus élevée pour la saison printanière avec 4.22%, alors que pour la CB c’est en hiver que la valeur la plus élevée est enregistrée avec 27.10%,

- Pour la valeur énergétique et d’une façon générale, la meilleure valeur d’UFL et UFV ont été notées pour Zeita, 0.80 UFL/Kg de MS et 0.77 UFV/Kg de MS. Selon les saisons, nous constatons que les meilleures valeurs d’UFL est celle enregistrée au printemps avec 0.72 UFL/Kg de MS, quant aux UFV la valeur maximale est celle obtenue au printemps avec 0.65 UFV/Kg de MS.

Toutefois, il faut noter que ce travail qui est une approche à l’étude temporelle, mérite d’être associé à une étude spatiale afin d’estimer la charge que peuvent supporter nos parcours du Sud Est algérien tel que cela a été déjà mené pour les parcours steppiques.

Références bibliographiques

- [1] Longo H. F., Chehema A. et Ouled Belkhir A., Quelques aspects botaniques et nutritionnels des pâturages du dromadaire en Algérie, Option méditerranéennes (2) (1989) 47-53.
- [2] Andrieu J. et Weiss PH., 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. (Eds), INRA publications, Versailles, (1981), pp 60 - 79.
- [3] Bouchet J. P. et Gueguen L. : Constitutants mineurs et majeurs des aliments concentrés : in prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. (Eds), INRA publications, Versailles, (1981), pp 189-202.
- [4] Demarquilly C., Andrieu J. et Weiss PH. : L’ingestibilité des fourrages vert et des foin, et sa prévision : in prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. (Eds), INRA publications, Versailles, (1981), pp155-167.
- [5] Demarquilly C. et Andrieu J. :Graminées et légumineuses : in Les fourrages pour l’alimentation des bovins, ovins et caprins, JARRIGE Ed ,INRA, Paris, (1988), PP 315-335.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'EFFET AERODYNAMIQUE ET MICROCLIMATIQUE DE BRISE VENT DANS LA REGION DE OUARGLA

MEDJEBER TEGUIG T.

Laboratoire de Bioressources Sahariennes : Préservation et Valorisation
Université de Kasdi Merbah de Ouargla

INTRODUCTION :

Au sahara , le vent est l'ennemi insidieux dont on a tendance à minimiser l'importance , son action est d'autant plus marqué et redoutable que le climat est plus aride.

Dans la région de Ouargla les manifestations de l'action de vent et de sable sur les terres agricoles sont multiples , la lutte contre le vent et le sable par le biais de brise vent inerte ou vivant est une nécessité pour la réussite de tout projet d'aménagement ou de protection des oasis.

Materiel et Méthodes :

Pour réaliser cette étude nous avons choisi deux stations dans la commune de Hassi Ben Abdallah, située à 27 km de la wilaya de ouargla suivant certains critères à savoir : L'homogénéité écologique , géologique , hydrologique , la composition variétale et l'heterogénéité climatique. Le suivit est fait dans deux palmerais l'une entourée par un brise vent vivant de protection, l'autre par des palmes sèches.

Le matériel végétal utilisé est : Palmier dattier , le casuarina , palmes sèches.

Le matériel de récolte des données climatiques sont : L'abri météorologique destiné à protéger certains capteurs atmosphériques des effets de l'environnement où sont localisés les thermomètres, le psychromètre, l'hgrographe, l'évaporomètre de piche et le thermographe.

La méthode de travail se résume en deux étapes , l'une analytique permet la collecte des données météorologiques au sein des deux stations trois fois par jour (8h – 12h – 17h).

L'autre est synthétique correspond à une étude statistique des observations pour chaque élément

Climatique : Le calcul des moyennes et des extrêmes pour la température , l'humidité et des cumuls pour l'évaporation.

Le test de Student utilisé pour la comparaison des moyennes, la différence est d'autant plus faible que le nombre de degré de liberté est élevé (Dagnelie ; 1973). La probabilité est 5%.

Résultats et Discussion

Les paramètres climatiques à analyser sont soumis à l'efet de brise vent et de l'oasis dans un espace déterminé , chacune des palmeraies présente un microclimat caractéristique selon l'homogénéité écologique à l'intérieure de shacune d'elle .

1 - La vitesse de vent :

La vitesse de vent est importante dans la station (2) par rapport à la station (1) ,elle est élevée au printemps au mois d'avril avec 2.83 m/s dans la station (1) et 2.84 m/s dans la station (2). Le minimum est atteint en hiver au mois de décembre avec 1.12 m/s dans la station (1) et 1.24 m/s dans la station (2) (tableau 1) , le test de Student montre une différence hautement significative entre les deux milieux au cours des deux années et au niveau de chacune des stations.

Tableau 1 : Les vitesses moyennes mensuelles de vent au niveau des deux stations (1998-2000)

Mois	Station(1) m/s	Station (2) m/s
Mai	1,88	2.17
Juin	1.88	1.98
Juillet	1.87	1.95
Août	1.66	1.74
Séptembre	1.97	2.07
Octobre	1.61	1.69
Novembre	1.31	1.38
Décembre	1.12	1.24
Janvier	1.60	1.60
Février	2.06	2.06
Mars	2.43	2.41
Avril	2.83	2.84
Moyenne	1.85	1.92

2 - Humidité :

L'humidité est importante dans la station (1) par rapport à la station (2) , elle est forte en hiver au mois de décembre avec 68.29% dans la station (1) et 59.63 % dans la station (2) ,elle est faible au printemps au mois d'avril avec 37. 80 % dans la station (1) et 37. 38 % dans la station (2) (tableau 2) , le test de Student montre une différence annuelle hautement significative entre les deux stations .

Tableau 2 : Humidité mensuelle au niveau des deux stations (1998-2000)

Mois	Humidité(%) (S1)	Humidité (%) (S2)
Mai	41.45	40.21
Juin	40.12	36.43
Juillet	40.20	37.42
Août	42.94	39.58
Séptembre	47.73	45.85
Octobre	51.87	48.95
Novembre	55.85	53.94

Décembre	68.29	59.63
Janvier	56.92	58.41
Février	39.00	38.57
Mars	45.80	45.17
Avril	37.80	37.38
Moyenne	47.29	45.32

3 - L'évaporation :

L'évaporation est très élevée dans la station (2) par rapport à la station (1), le maximum est enregistré en été au mois de Août avec 976.69 mm dans la station (1) et 1006.92 mm dans la station (2) et un minimum en janvier de 121.46 mm dans la station (1) et de 122.90 mm dans la station (2) (tableau 3), nous constatons une période sèche estivale et une période humide hivernale, le test de Student montre une différence hautement significative entre les deux milieux sur deux années.

Tableau 3 : Evaporation mensuelle au niveau des deux stations sur deux années (1998-2000)

Mois	Evaporation (mm) (S1)	Evaporation (mm) (S2)
Mai	640.10	689.70
Juin	749.80	803.70
Juillet	812.55	869.80
Août	976.69	1006.92
Séptembre	642.90	723.28
Octobre	407.26	428.60
Novembre	177.45	210.39
Décembre	201.02	232.80
Janvier	121.46	122.90
Février	155.56	174.09
Mars	208.16	276.76
Avril	324.09	376.40
Cumul annuel	5417.04	5915.34

Tableau 4 : Les températures mensuelles de l'air dans les deux stations (1998-2000)

Mois	Tmaximale (°c) (S1)	Tmaximale (°c) (S2)	Tminimale (°c) (S1)	Tminimale (°c) (S2)	Tmoyenne (°c) (S1)	Tmoyenne (°c) (S2)
Mai	33.66	35.78	17.53	17.70	25.62	27.55
Juin	39.24	40.65	23.17	22.82	31.06	31.74
Juillet	41.27	41.97	25.77	25.29	33.61	33.68
Août	43.50	45.02	26.58	26.26	35.05	36.25
Séptembre	38.07	39.64	22.55	22.60	30.30	31.15
Octobre	31.04	32.26	15.10	14.07	23.07	23.17
Novembre	21.29	24.19	09.60	07.84	15.29	16.22
Décembre	16.98	18.50	05.14	03.45	11.06	10.95
Janvier	16.00	17.18	04.24	02.80	10.14	10.03
Février	19.94	21.95	05.07	04.11	12.41	12.26
Mars	25.38	27.09	09.15	08.20	17.42	17.78
Avril	29.16	31.12	12.44	14.34	20.62	22.70
Moyenne	29.62	30.44	14.70	14.12	22.13	22.78

DISCUSSION :

La variation de la vitesse moyenne de vent reflète le rôle des facteurs de la réduction, les deux stations situées aux bordures de la palmeraie de Hassi Ben Abdallah, elles sont au bord de l'attaque des vents sud et sud-ouest pour la station (2) et des vents nord - est et sud-est pour la station (1); dans cette dernière (1) nous

4 - La température :

Le tableau n°4 montre une élévation progressive jusqu'à atteindre un maximum au mois d'Août avec 43.50°C dans la station (1) et 45.02°C dans la station (2) pour la température maximale et 26.58°C dans la station (1) et 26.26°C dans la station (2) pour la température minimale et 35.05°C dans la station (1) et 36.26°C dans la station (2) pour la température moyenne, le minimum absolu est de 4.24°C dans la station (1) et 2.80°C dans la station (2).

enregistrons une moyenne bisannuelle de 1.85 m/s et dans la station (2) de 1.92 m/s, la vitesse est maximale au mois d'avril dans les deux stations et durant toute la saison du printemps, elle est minimale au mois de décembre et durant la période hivernale (tableau 1). Le vent est plus fort dans la station (2) par rapport à la station (1) durant tous les mois de l'année. Le test de Student montre pour les deux années une différence

hautement significative entre les deux stations pour les moyennes des deux années (tableau 5). cette variation des composantes de vent est due à l'action de brise – vent de protection associé à l'effet oasis.

Selon Helman cité par Deparcevaux et al (1990), la vitesse de vent décroît au fur et à mesure qu'on se rapproche du sol, en agrométéorologie cette hauteur est de deux mètres. Concernant la direction, les vents Est et nord-Est sont plus fort dans la station (1), ceux d'ouest et sud-ouest dans la station (2) ceci est dû à l'absence des obstacles en particulier à la discontinuité de brise-vent sur ce côté.

La présence des arbres se traduit par une forte rugosité, cet effet peut être créé par l'oasis ou d'autres plantations, le brise –vent vivant peut renforcer l'effet de rugosité en augmentant l'effet de densité de la palmeraie; d'après Toutain (1977) la protection contre le vent est meilleure quand la zone marginale de la palmeraie est entourée de brise-vent.

L'évaporation est très élevée dans la station (2) par rapport à la station (1), elle varie entre un cumul maximal au mois de Août de 976.69 mm dans la station (1) et de 1006.92 mm dans la station (2) et un cumul minimal au mois de janvier avec 121.46 mm dans la station (1) et 122.90 mm dans la station (2) (tableau 2), le test de Student montre une différence hautement significative entre les deux stations pour les deux années mais la différence annuelle est non significative au niveau de chacune des stations (tableau 5).

L'écart entre les deux stations est bien visible en été et au printemps, cette différence est due à l'orientation du vent, la rugosité du paysage et la présence de brise – vent vivant de protection en plus de l'effet oasis qui a permis une diminution dans la station (2) par rapport au milieu extérieur; Toutain (1978) parle d'une diminution de l'évaporation liée à la nature de la palmeraie et au degré de recouvrement. Selon Soltner (1988), ces diminutions sous l'effet de brise-vent varient entre 25% et 30% dans une région protégée.

Le résultat de tableau n°2 permet de dégager une période hivernale humide avec un maximum au mois de décembre de 68.29 % dans la station (1) et de 59.63% dans la station (2), et une période sèche estivale avec un minimum au mois de juin de 40.12% dans la station (1) et de 36.43 % dans la station (2). Le test de Student montre une différence hautement significative entre les deux stations pour les deux années (tableau 5). La variation annuelle dans chacune des stations est non significative. L'augmentation de l'humidité à l'intérieur des deux stations par rapport au milieu extérieur est due à l'effet oasis et l'élévation marquée dans la station (1) par rapport à la station (2) est due à l'action de vent qui joue un rôle d'homogénéisant de l'humidité.

Dans ce milieu le brise –vent de protection exerce une action supplémentaire à l'effet oasis comparable à l'effet de densité de l'oasis; selon Toutain (1978), dans une palmeraie après l'irrigation, l'hygrométrie atteint des valeurs élevées. La variation de l'humidité de l'air selon le jour et la nuit est l'inverse de celle de la température, dans la station (1) on observe une augmentation de l'humidité qui influe sur la température par conséquent sur la tension de vapeur d'eau.

La température moyenne maximale est plus élevée durant tous les mois de l'année dans la station (2) par rapport à la station (1), pour les deux années elle est importante en été (Août) avec 43.50°C dans la station (1) et 45.02°C dans la station (2), elle est faible en hiver (janvier) avec 16 °C dans la station (1) et 17.18°C dans la station (2) (tableau4).

Le test de Student montre une différence hautement significative entre les deux stations pour les deux années qui est due à la structure de la palmeraie, à la position de la station à l'intérieur de l'oasis et à l'existence des cultures intercalaires irriguées, la différence annuelle est non significative pour chaque station à part (tableau 5).

La température moyenne minimale bisannuelle est plus faible dans la station (2) par rapport à la station (1) en particulier en hiver, on enregistre au mois de janvier une température plus faible 2.80°C dans la station (2) et 4.24°C dans la station (1) (tableau 4), le minimum absolu a connu une diminution dans la deuxième station ce qui se traduit par une augmentation de nombre de jours de gelée par rapport au milieu extérieur.

D'après Toutain (1977), le nombre de jour de gelée est estimé dans la région de Ouargla à 3.5 jours et à Hassi ben abdellah de 4 jours, il passe à 9 jours dans la station (2) par contre dans la station (1), le minimum absolu est élevé ce qui traduit l'absence totale de gélification, le test de Student montre une différence bisannuelle hautement significative et, la variation annuelle est non significative dans chacune des stations (tableau 5).

La température moyenne mensuelle est plus élevée dans la station (2) par rapport à la station (1) pendant les deux années, la moyenne mensuelle maximale est obtenu au mois de Août et minimale au mois de janvier dans les deux stations (tableau 4); le test de Student montre une différence non significative pour les deux années et entre les deux milieux dans chaque station à part, la différence annuelle est non significative.

La variation de la température avec ses trois composantes (T max. - T min - T moyenne) entre les deux milieux, entraîne un écart thermique important au niveau de la station (2) ce qui provoque un surchauffement surtout quand les vents chauds et secs soufflent, cette situation peut être modifiée par l'utilisation de brise-vent vivant quand la zone est irriguée, on assiste alors à un refroidissement et à un enrichissement du milieu en vapeur d'eau c'est le cas de la station (1). Selon Toutain (1977), la possibilité d'augmenter l'irrigation constitue le moyen le plus efficace pour lutter contre le vent chaud. Selon Riou (1990) le climat de l'oasis dépend non seulement de la répartition spatiale, de l'hétérogénéité ainsi créer au sein du désert mais aussi de la densité de la végétation.

CONCLUSION

Les éléments climatiques présentent une variation journalière, décadaire et mensuelle entre les deux milieux, par rapport à la région de Hassi Ben Abdellah et par rapport au climat régional. Selon Sadoury (1992), le climat varie naturellement à toutes les échelles de temps, la température varie de 0.1 à 0.2 degré pour les fluctuations inter annuelles mais les effets locaux peuvent être plus importants.

A la lumière de l'ensemble des résultats obtenus, nous constatons que la variabilité micro-climatique, qui est d'après Albin (1999) la dispersion statistique des données climatiques autour de leur valeur moyenne calculée sur une période de référence, est influencée par les conditions locales, les cultures, la qualité et l'efficacité de brise-vent existant.

Les calculs statistiques réalisés (test de Student) montre l'importance de la variabilité microclimatique dans le milieu saharien. Selon Deparcevaux etal (1990), les zones désertiques n'ont pas bénéficiées des études réalisées dans d'autres zones à climat différent, il est donc important de créer une banque de données climatiques et météorologiques sur toute la région saharienne en particulier l'étude des microclimats. Le milieu saharien est caractérisé par une grande variabilité microclimatique qui a une influence directe sur le comportement des végétaux à l'extérieur et à l'intérieur des oasis.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Albin. M; 1999. -Dictionnaire encyclopédique de l'écologie. ISBN. France. P 1399.
- 2- Dagnelie. P ; 1973. - Théorie et méthodes statistiques . Vol 1. ISBN. P 273.
- 3- Deparcevaux.Setal;1990. - Dictionnaire encyclopédique d'agrométéorologie. INRA. France . 323 P .
- 4 – Lazarev. G ; 1988. - L'oasis une réponse à la crise de pastoralisme dans le sahel ? Les systèmes agricoles oasiens . Série A.
- 5 –Riou . C ; 1990. - Bioclimatologie des Oasis .In les systèmes agricoles Oasiens. Option méditerranée. Série A , pp 207-220.
- 6- Sadourny . R ; 1992. - Peut-on mesurer la température . La rechercheN°243 . V 23. PP584-590.
- 7 - Soltner. D; 1979. - Les bases de la production végétale . Edit 8^e. Tome 1. Sci . Tech . Agr. 312 P Coll..
- 8- Toutain .G ; 1977.– Elément de l'agronomie saharienne . Edit . Cellule de zone aride . Paris. 277P.
- 9 - Toutain . G et Ferry.M ; 1978. - Concurrence et complémentarité des espèces végétales dans les oasis. Les systèmes agricoles oasiens. Opt médit . Série A. N°11.