

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université IBN KHALDOUN - TIARET-
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de master II en écosystème steppique et saharienne

Thème :

**Etude de quelques paramètres biométrique et
morphologique de jeunes plantes**

***D'Atriplex canescens* en irrigue et en sec dans
la région de Ain sefra.**

Soutenu le:

Présenté par :

-Terchoun Hemza

Devant le jury :

- *Président : BEN KHETTOU ABDELKADER*

- *Promoteur :OUAFAI AISSA*

- *examineur :ZEDEK MOHAMMED*

Année Universitaire : 2016/2017

Remerciements

En premier lieu et avant tout, louange à dieu, le tout puissant qui a aidé à réaliser ce travail.

Notre grand respect et reconnaissance vont tout particulièrement à notre Responsable de spécialité Mr OUAFFAI AISSA, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie à l'université d'IBN KHALDOUN de TIARET, pour avoir bien voulu diriger ce travail pour son soutien ses orientations et ses conseils.

Nos sincères remerciements vont également à monsieur le président et à tous les membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail.

Nous tenons à remercier Mr maissat lakhdar responsable de pépinière à NAAMA et Mr boufeldja seddam pour leur accueil chaleureux dans leur laboratoire.

A nos collègues et nos amies pour leurs soutiens moral; qu'ils trouvent dans ces pages un modeste témoignage de notre vive gratitude.

Enfin nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance et remerciement à toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPIRE I : L'EAU, LE SOL ET LES PLANTES

I-1.Importance de l'eau pour la croissance et le développement des végétaux.....	03
I-2.L'eau dans le sol.....	03
I-2-a. Caractéristiques hydriques du sol.....	04
I-2-b. Les humidités caractéristiques du sol.....	04
I-2-c. Les humidités utiles aux plantes.....	04
I-3. Potentiel hydrique des plants.....	04
I-4.Circulation et compartimentation de l'eau dans la plante.....	05
I-5.Transpiration et croissance.....	06
I-6. Representation des regions arides.....	07
I-7. Climat.....	08
I-8. Table Climatique Ain Séfra	08
I-9. Vegetation.....	10

CHAPIRE II: LES HALOPHYTES

II-1. Les halophytes.....	12
II-1-1. Flore halophyte et sa place dans le règne végétale:.....	12
II-1-2. Caractéristiques des halophytes :.....	14
II-1-3. Biologie des halophytes:.....	15
II-2. Les	
Atriplexaies:.....	15
II-2-1. Caractéristiques générales.....	16
II-2-2. Caractéristiques écologiques.....	18
II-2-3. Atriplex dans le monde :.....	19
II-2-4. Atriplex en Algérie.....	19
II-2-5. Importance économique et agronomique des Atriplex.....	20
a. Mise en valeur des sols pauvres :.....	20
b. Lutte contre l'érosion.....	20
c. Fixation des dunes.....	20
d. Mise en valeur des sols salés.....	20
e. Intérêt fourrager.....	20
II-2-6. Atriplex canescens.....	21
II-2-6-a. description.....	23
II-2-6-b. Origine.....	23
II-2-6-c. Ecologie.....	23

PARTIE EXPERIMENTAL

Matériel et méthodes d'études

Objectif de travail.....	25
Matériel végétal.....	25
Caractéristiques de la zone de travail.....	26
Méthodes.....	27
protocole expérimental.....	27
Prélèvements	29
Echantillonnage.....	29
Préparation des échantillons.....	30
Paramètres mesurés.....	30
1/ <u>Les paramètres biométriques</u>	30

1-1- Croissance en longueur	30
1 -2- Croissance de la circonférence.....	30
2/ Analyse chimique.....	30
2-1-Teneur en matière sèche.....	30
2-2-Teneur en matière organique.....	31

Résultat et Discussion

Résultats :

Evolution des caractéristiques biométriques et morphologiques.....	32
Evolution de la Composition chimique.....	37
1- Teneur en matière sèche.....	37
2- Teneur en matière organique.....	38

Discussions :

Caractéristiques biométriques et morphologiques	39
1-Teneur en matière organique.....	39
2-Teneur en matière sèche.....	39

Conclusion.....	40
------------------------	-----------

Référence bibliographique

Liste des abréviations

An : Année.

BSA : La biomasse sèche aérienne.

BWk : un climat désertique froid.

°C : degré celcius.

Cm : centimètre.

FAO : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture.

Ha : hectar.

H.C.D.S : haut commissariat au développement de la steppe.

H₂O : eau

g : gramme.

RFU : La réserve facilement utilisable.

RU : La réserve utilisable .

pF : le point de flétrissement .

Mm : millimètre.

m : mètre.

Kg : kilogramme.

MS : matière sèche.

Mo : matière organique

MF : matière fraiche

UF :

NaCl : chlorure de sodium.

M.A.RA :

% : pourcentage.

Listes des figures

Fig. 1 – La carte mondiale des zones arides

Fig. N°2 : courbe de température Ain Séfra au cour de l'année.

Fig. N°3 : zone de travail OUZAGHT, SFISSIFA, NAAMA.

Fig. N°4 : Le protocole expérimental de notre étude.

Fig. N°5: Evolution de nombre des feuilles des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Fig. N°6: Evolution de nombre des rameaux des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Fig N°7: Evolution de la hauteur des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge. (En centimètre).

Fig. N°8: Evolution de la circonférence des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge. (En mètre).

Fig. N°9: Evolution de la matière sèche des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge. (Pourcentage).

Fig. N°10: Evolution de la matière organique par rapport la matière sèche des arbustes étudiée *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Liste des tableaux

Tableau N°1: variation de température à l'ensemble de l'année de Ain Séfra.

Tableau N°2 : Liste approximative des halophytes méditerranéennes

Tableau N° 3 - Composition chimique de quelques arbustes d'*Atriplex*
(% de matière sèche)

Tableau N° 4 - Répartition naturelle de quelques espèces d'*Atriplex* selon Les étages Bioclimatique

Tableau N°5 Evolution de nombre des feuilles des arbustes étudiés d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Tableau N°6 : Evolution de nombre des rameaux des arbustes étudiés d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Tableau N°7 Evolution de la hauteur des arbustes étudiés d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge. (En centimètre).

Tableau N°8 : Evolution de la circonférence des arbustes étudiés d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge. (En mètre).

Tableau N°9 : Evolution de la matière sèche des arbustes étudiés d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge. (pourcentage).

Tableau N°10 Evolution de la matière organique par rapport la matière sèche des arbustes étudiée d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Liste des photos

Photo N°01 : *Atriplex canescens*

Photo N°2 : arbustes *Atriplex canescens*

Photo N°3 : arbustes *Atriplex canescens* de la zone d'étude.

Photo N°4 : arbustes *Atriplex canescens* en Irrigué.

Photo N°5 : arbustes *Atriplex canescens* En sec.

Photo N°6 : Comptage des feuille et des rameaux

Photo N°7 : arbustes *Atriplex canescens* de la zone d'étude.

Photo N°8 : arbustes *Atriplex canescens* de la zone d'étude.

Introduction

La végétation de la Bassin méditerranéen a subi des agressions permanentes de la part de l'homme. Au cours de l'histoire les nécessités de l'activité agricole et pastorale accentuées par une démographie croissante ont amené l'homme à utiliser tous les espaces disponibles.

Ce dernier exploite des espèces naturelles sans tenir compte de son devenir. Cette action conjuguée par une pression anthropozoogène s'est soldée par une transformation souvent irréversible en particulier au niveau du milieu.

Le couvert végétal, d'une manière générale dans la région de sud-Ouest Algérien, voit sa surface régresser. Cette intense dégradation est due pour une grande partie à une action conjuguée de l'homme et du climat.

En ajoutant, durant les derniers décennies le climat est devenu aussi un facteur prépondérant dans la dégradation du milieu (sécheresse, incendies, érosion....). Celui-ci joue un rôle dans la répartition des formations végétales- et leur irrégularité dans le temps impose souvent aux plantes des conditions de vie difficiles surtout quand il y a un manque de pluie, voir l'exclusion totale de certaines espèces d'un milieu à un autre (Lucas, 1942).

Les écosystèmes dans les zones semi arides et arides se trouvent dans un état d'équilibre délicat et assez fragile. Les scientifiques et les hommes de terrain se sont jusqu'à l'heure actuelle préoccupés de leur mise en valeur, de leur productivité par unité de surface et de leur conservation.

Le sol, élément nourricier majeur des plantes, reste une composante dans l'environnement. Sa disparition est souvent irréversible et peut entraîner les conséquences les plus graves à moyen et long terme (Halitim, 1988). Il est aussi connu que, chaque année, des millions d'hectares sont soustraits à un usage agro-pastorale par la désertification. Celui-ci est un phénomène de dégradation des terres qui est le produit d'une interaction complexe entre les facteurs du milieu :

- Homme
- Végétation
- Faune
- Climat
- Sol

Les sols salés souvent inondés (Sebkhas et chotts) sont bien développés, au même titre que les sols dunaires littoraux ou continentaux (Quezel, 2000).

Notre zone d'étude se caractérise par une végétation halophile, constituée par des plantes qui se développent naturellement dans des sols salés.

Le problème à résoudre est la nécessité de cette eau végétale ou non en raison des conditions environnementales steppique et saharienne.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPIRE I

L'EAU, LE SOL ET LES PLANTES

I-1.Importance de l'eau pour la croissance et le développement des végétaux

L'importance écologique de l'eau résulte de son importance physiologique (**MARTRE, 1999**). L'eau est le constituant pondéralement le plus important des végétaux (50 % à 90 % de leur masse de matière fraîche). Elle est le milieu dans lequel a lieu la quasi-totalité des réactions biochimiques vitales ; elle joue le rôle de solvant, d'agent de réactions chimiques, de substrat et de catalyseur. Par la pression qu'elle exerce sur les parois, l'eau permet la turgescence cellulaire qui est indispensable au port érigé des plantes herbacées et à l'expansion cellulaire dans les tissus en croissance. La turgescence est également à la base des mouvements d'organes (feuilles, étamines) et de cellules (stomates). A l'échelle de l'organisme, l'eau permet de véhiculer les substances nutritives, les déchets du catabolisme et les phytohormones (**GUIGNARD, 1979; KIRKHAM, 2005**).

La perte de l'eau par transpiration permet aux plantes de faiblir une partie importante de l'énergie qu'elles reçoivent du soleil et de supporter ainsi son rayonnement de façon continue sans pour autant subir un échauffement excessif ; ses propriétés thermiques aident les plantes de ne pas se refroidir ou se réchauffer rapidement (**MAZLIAK, 1995; HELLER et al., 1998; MARTRE, 1999; HOPKINS, 2003**).

Une diminution de la teneur en eau de la plante se traduit immédiatement par une réduction de la croissance en dimension, avant même que la photosynthèse ne soit affectée (**BOYER, 1970; ACEVEDO et al., 1971**).

I-2.L'eau dans le sol

Le sol est la couche superficielle soumise aux conditions météorologiques, c'est le support et le réservoir de la plante dont elle puise de l'eau et les éléments indispensables à son alimentation (**GAUTHIER, 1991**). Pour caractériser les qualités hydriques d'un sol, le pourcentage d'eau présent n'est pas suffisant car elle ne prend pas en compte la réalité physique de l'eau dans le sol, il faut donc aussi prendre en compte, les forces osmotiques ; les forces matricielles ; et enfin, l'eau de constitution présente dans certains complexes chimiques, et inaccessible aux plantes (**DANIELLE et MAZLIAK, 1995 ; HELLER et al., 1998; HALLAIRE, 1999**).

I-2-a. Caractéristiques hydriques du sol

Dans le sol, l'eau est en perpétuel mouvement très lent la plupart du temps sous l'effet de différentes forces ; la pesanteur, l'absorption et la tension capillaire.

L'eau est liée aux constituants du sol par deux catégories de forces: Les forces osmotiques et les forces matricielles (les forces d'imbibition, les forces capillaires) (**GAUTHIER, 1991; DANIELLE et MAZLIAK, 1995; HELLER et al, 1998**).

I-2-b. Les humidités caractéristiques du sol

GAUTHIER (1991), HELLER et al. (1998) et HALLAIRE (1999), signalent plusieurs valeurs d'humidités pondérales ou volumiques qui permettent de caractériser un sol par exemple la capacité de rétention maximale, la capacité au champ, le point de flétrissement (pF).

I-2-c. Les humidités utiles aux plantes

GAUTHIER (1991), définit l'humidité utile aux plantes comme étant la réserve facilement utilisable et la réserve utilisable. Cette quantité d'eau est fonction de la profondeur et de la nature de sol prospecté par les racines.

- **La réserve facilement utilisable (RFU)** : La réserve facilement utilisable est la quantité d'eau qu'il faut apporter aux plantes pour faire passer l'humidité du sol du point de flétrissement temporaire à la capacité de rétention. On admet généralement que la RFU représente 2/3 de la réserve utilisable (**GATE, 1995**).
- **La réserve utilisable (RU)** : Elle représente la quantité maximale d'eau prélevée par les racines des plantes, elle se situe entre la capacité au champ et le point de flétrissement.

I-3. Potentiel hydrique des plants

Le potentiel hydrique d'une plante doit en tout point être égal à celui du sol, en l'absence de croissance et de transpiration (définition du potentiel de base). Mais **BOYER (1968), MICHELENA et BOYER (1982) et**

WESTGATE et BOYER (1984) ont montré que cette différence de potentiel hydrique existe dans toutes les zones de croissance des plantes.

Ce déséquilibre hydrique est dû, d'une part au relâchement des parois qui empêche la pression de turgescence de s'équilibrer avec la pression osmotique, d'autre part à la

faible conductivité hydraulique des tissus en croissance (**BOYER, 1968; MOLZ et BOYER, 1978**).

La diminution de la pression de turgescence, causée par le relâchement des parois, crée une différence de potentiel hydrique de part et d'autre du plasmalemme qui favorise l'entrée d'eau dans la cellule. Cette différence de potentiel est transmise à l'apoplasme sous la forme d'une tension qui crée un mouvement d'eau du xylème vers l'apoplasme, d'où elle entre dans la cellule, L'eau provenant du xylème doit traverser les cellules internes pour atteindre les cellules de l'épiderme, le gradient de potentiel hydrique est donc plus important dans les cellules proches du xylème où le flux d'eau est plus important (**MOLZ et BOYER, 1978 ; TAIZ et ZEIGER, 2002; KIRKHAM, 2005**).

I-4.Circulation et compartimentation de l'eau dans la plante

La plante rejette continuellement par son feuillage de l'eau dans l'atmosphère, rejet qu'elle doit compenser en absorbant de l'eau au niveau du sol. L'évaporation à l'interface des feuilles génère des tensions capillaires dans les parois pectocellulosiques des cellules du mésophylle (**MARTRE, 1999**). La cellule se procure alors de l'eau auprès de sa voisine et ainsi de suite, jusqu'à ce que finalement la jonction se perpète dans la feuille avec l'extrémité d'un vaisseau. Ces tensions créent un gradient de potentiel hydrique dans la feuille qui se propage jusqu'aux racines par l'intermédiaire des vaisseaux du xylème. Cette théorie de l'ascension de l'eau est appelée théorie de la tension-cohésion ; tension, car c'est la "force" qui crée l'ascension de l'eau ; cohésion, car c'est la cohésion des molécules d'eau entre elles, grâce à des liaisons hydrogènes (**STEUDLE, 1995**).

La racine est une structure composite où l'eau et les solutés suivent différents trajets parallèles (apoplasme, symplasma, vacuolaire) à travers différents tissus arrangés en série (épiderme, cortex, stèle).

Le cheminement de l'eau à travers la plante depuis l'interface sol/racine jusqu'aux surfaces d'évaporation se déroule en phase liquide et comprend trois étapes. Dans la première, l'eau circule de cellule à cellule (voie symplastique) ou dans les parois cellulaires (voie apoplastique) depuis la surface des racines jusqu'aux vaisseaux du cylindre central. Elle circule ensuite dans les conduits du xylème avant un nouveau trajet extravasculaire dans les parties aériennes de la plante.

L'eau peut alors avoir trois destinations :

elle peut être perdue par transpiration,

ou bien participer aux variations de volume d'eau des tissus matures,

ou encore participer à l'expansion cellulaire dans les tissus en croissance

Les trajets extravasculaires s'effectuent sur des distances très courtes (quelques millimètres) mais correspondent à des résistances importantes. Le trajet xylémien, au contraire, s'effectue sur des longues distances (jusqu'à plusieurs mètres), mais correspond à des résistances faibles (**DANIELLE et MAZLIAK, 1995; HELLER et al, 1998; MARTRE, 1999; HOPKINS, 2003**).

I-5. Transpiration et croissance

La croissance en volume des plantes résulte de l'expansion cellulaire. Le grandissement cellulaire et l'alimentation hydrique sont fortement couplés, puisque l'accroissement de volume d'une cellule est avant tout un accroissement de volume d'eau (**MICHELENA et BOYER, 1982; BEN HAJ SALAH et TARDIEU, 1997**).

Les interactions entre la transpiration et la croissance sont multiples et complexes. Toutefois, de manière globale, toute régulation du fonctionnement de la plante ayant pour

Effet de réduire la transpiration – à température constante – est accompagné d'une augmentation de la vitesse de croissance et vice versa (**BOYER, 1985**).

La valeur des potentiels hydriques dans chacune des phases où se trouvera l'eau, dans le sol comme dans les divers tissus de la plante et dans l'atmosphère

entourant la plante peut être déterminée. Sachant toujours que l'eau se déplace spontanément d'un potentiel hydrique élevé à un potentiel hydrique bas, il sera alors aisé de prévoir le sens de déplacement du flux d'eau entre le sol, les divers tissus des racines, les tissus conducteurs ou foliaires, les chambres sous-stomatiques et l'atmosphère (MAZLIAK, 1995).

I-6. Representation des regions arides

Sur la superficie totale des terres mondiales, la zone hyper-aride couvre 4,2 %, la zone aride 14,6 % et la zone semi-aride 12,2 %. Ainsi, près d'un tiers des terres du monde est constitué de terres arides. Au nord du Sahara, celles-ci occupent plus de 600.000 Km² dont 34% en Algérie, 31% en Lybie, 19% au Maroc, 11% en Tunisie et 5% en Egypte (Le Houéroux, 1995 in Maalem et Rahmoune, 2009)

I-6-a. Répartition géographique

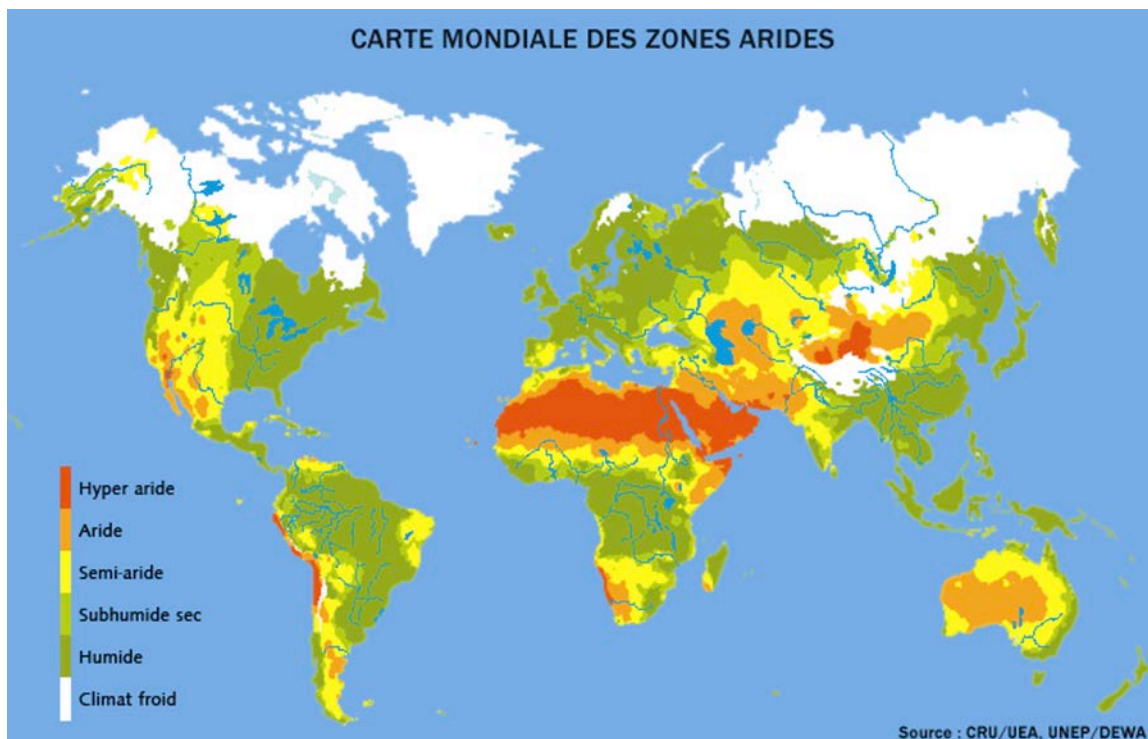


Fig. 1 – La carte mondiale des zones arides

Source: <https://suds-en-ligne.ird.fr/desertif/carte.html>

I-7. Climat

La zone aride se caractérise par une chaleur excessive et une précipitation insuffisante et variable; on y trouve cependant des contrastes climatiques. Ceux-ci résultent en général des différences de température, de saison des pluies et de degré d'aridité. Lorsqu'on décrit la zone aride, on distingue trois grands types de climats: le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental.

Dans le climat méditerranéen, la saison des pluies se situe en automne et en hiver. Les étés sont chauds et secs; les températures hivernales sont douces. Dans le climat tropical, les précipitations se produisent en été. Plus on est loin de l'équateur, plus la saison des pluies est courte. Les hivers sont longs et secs. Au Sennar, au Soudan, région typique du climat tropical, la saison humide s'étend du milieu de juin à la fin de septembre, suivie d'une saison sèche de près de neuf mois. Dans le climat continental, les précipitations sont régulièrement réparties sur toute l'année, bien qu'il y ait une tendance à plus de pluie en été. A Alice Springs, en Australie, la saison sèche s'étend sur toute l'année (**FAO., 2005**)

I-8. TABLE CLIMATIQUE AIN SÉFRA

Tableau N°1: variation de température à l'ensemble de l'année de Ain Séfra.

Source: <https://fr.climate-data.org/location/44415>

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	7.8	9.5	11.3	16.6	20.2	26.4	29.9	28.6	22.3	16.7	13	8
Température minimale moyenne (°C)	2.8	2.7	5	8.8	13.2	18.6	21.6	21.1	14.6	11.6	6.1	2.5
Température maximale (°C)	12.8	16.3	17.7	24.5	27.3	34.3	38.2	36.1	30	21.9	19.9	13.5
Température moyenne (°F)	46.0	49.1	52.3	61.9	68.4	79.5	85.8	83.5	72.1	62.1	55.4	46.4
Température minimale moyenne (°F)	37.0	36.9	41.0	47.8	55.8	65.5	70.9	70.0	58.3	52.9	43.0	36.5
Température maximale (°F)	55.0	61.3	63.9	76.1	81.1	93.7	100.8	97.0	86.0	71.4	67.8	56.3
Précipitations (mm)	13	11	21	16	12	7	3	7	17	19	15	13

Le climat à Ain Séfra est dit désertique. Il n'y a pratiquement aucune précipitation pendant l'année en Ain Séfra. Cet emplacement est classé comme

BWk par **Köppen** et **Geiger**. Ain Séfra affiche 17.5 °C de température en moyenne sur toute l'année. Les précipitations annuelles moyennes sont de 154 mm.

Avec 3 mm, le mois de Juillet est le plus sec. Les précipitations records sont enregistrées en Mars. Elles sont de 21 mm en moyenne. Le mois le plus chaud de l'année est celui de Juillet avec une température moyenne de 29.9 °C. Le mois le plus froid de l'année est celui de Janvier avec une température moyenne de 7.8 °C. La différence de précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 18 mm. 22.1 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année.

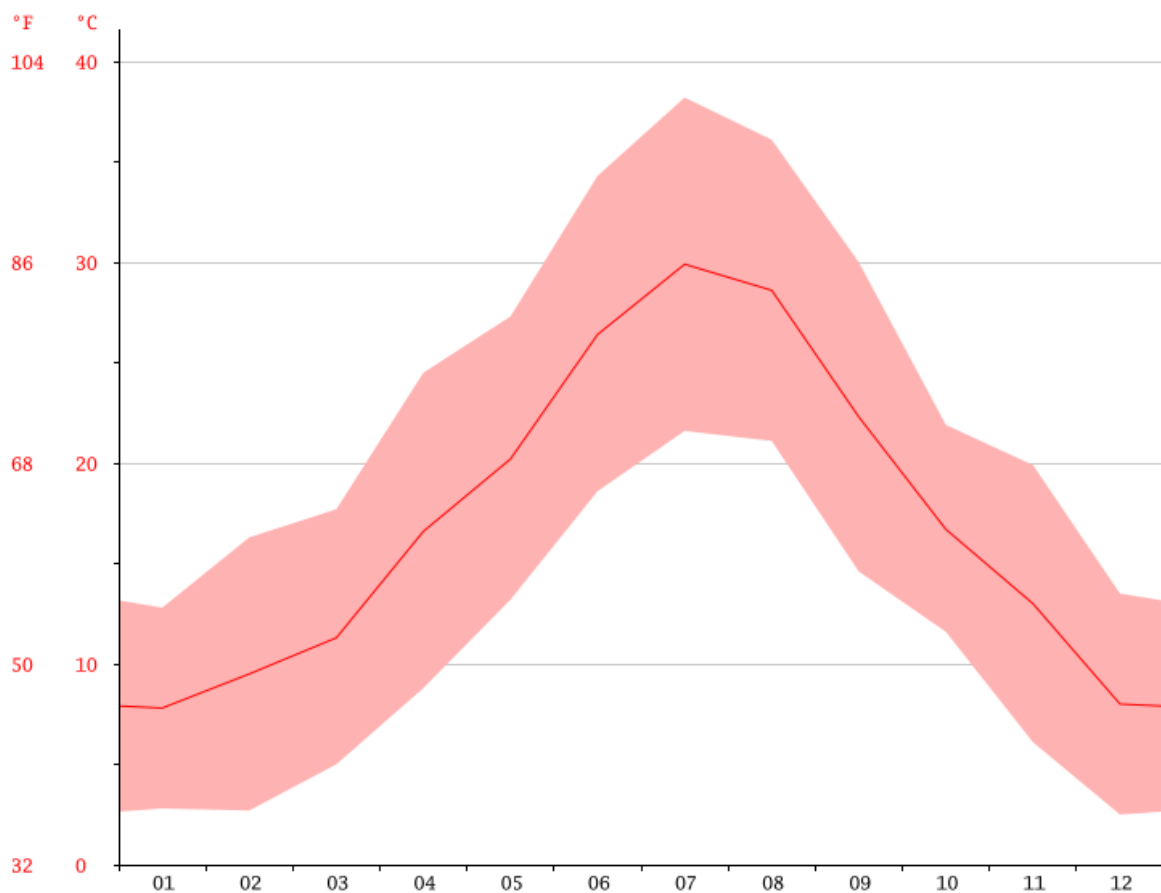


Fig. N°2 : courbe de température Ain Séfra au cour de l'année.

I-9. Vegetation

Le couvert végétal dans les régions arides et semi arides ne cesse de se dégrader à cause des contraintes naturelles dont les plus marquantes sont la sécheresse et la salinisation des sols (**Houmani, 1997 in Rahmouneet al., 2004**) Depuis longtemps, la végétation particulièrement fragile des zones arides et semi-arides a fait l'objet d'études approfondies. Les formations végétales le plus souvent observées en zone semi-aride correspondent à des paysages de steppes lorsqu'une ou un petit nombre d'espèces vivaces sont très largement représentées, ou à des paysages plus complexes allant de la pelouse au matorral voire à des paysages de type forestier. C'est cette hétérogénéité qui caractérise sans doute le mieux la zone semi-aride. Celle-ci constitue une véritable charnière climatique où peuvent coexister, côte à côte, une végétation arborée et des steppes, des garrigues basses et des pelouses (**Anonyme, 1975**) Les steppes occupent une part considérable de la superficie de l'Afrique du nord, surtout en Algérie où elles constituent une ressource capitale en fourrage, essentiel à l'activité pastorale des régions semi- aride et aride (**Le Houérou, 1992**) Les steppes du nord de l'Afrique, situées entre les isohyètes annuelles de 100 à 400 mm, couvrent plus de 63 millions d'hectares d'une végétation basse et clairsemée, soumise à une exploitation humaine très ancienne (**Aïdoudet al., 2006**) Selon **Quézel(2000)**, ces steppes, dont l'origine anthropique est probable dans leur immense majorité, se présentent sous différents aspects : steppes à graminées (*Stipa tenacissima* sur les sols calcaires, *Lygeumspartum* sur les sols gypseux, *Artemisiasp.* sur les sols argileux.) et les steppes à alfa sur les sols lourds.

Les terrains salés sont fréquents dans les régions aride et semis aride en général et le Maghreb en particulier, aussi bien en zones littorales que continentales (chotts, sebkhas), lesquelles zones sont couvertes d'une végétation

qui tolère des niveaux élevés de salinité dans le sol : *Salsolasp.*, *Suaedasp.*,
Atriplexsp., *Zygophyllum sp...*

CHAPIRE II
LES
HALOPHYTES

II-1. Les halophytes:

Venant du grec halos (sel) et phyton (plante), le terme d'halophyte a été introduit en 1809 par Pierre Simon Pallas et attribué aux végétaux vivants sur des sols salés, c'est-à-dire contenant une solution trop riche en sels solubles et par là impropre à recevoir des cultures.

En fait, actuellement on appelle halophytes toute plante dont une partie quelconque de son organisme, est en contact avec des concentrations anormalement fortes de sel, c'est le cas de la végétation marine ; des plantes de bords de marais ou de lacs salés (**Larafa, 2004**). Par suite de leur localisation à des régimes de salinité bien définis, les halophytes se répartissent en groupements disposés en zones, autour de dépressions salées continentales ou en bordure des rivages maritimes (**Lemee, 1978**). D'une manière rigoureuse, « halophytes » n'est pas synonyme de « plante halophile » qui étymologiquement signifie « plante aimant le sel ».

II-1-1. Flore halophyte et sa place dans le règne végétale:

Il y a à peu près 6000 espèces d'halophytes terrestres et de marais dans le monde, soit 2% des phanérogames (**Le Houérou, 1993**).

La région sous climat méditerranéen, de l'océan atlantique à la mer Aral et la vallée indienne, compte 1100 espèces, environ 5% de sa flore terrestre (**Le Houérou, 1993**). Environ 1/4 des halophytes du monde sont des chénopodiacées, 1/10 graminées, 1/20 légumineuses, 1/25 composées et plumbaginacées, 1/33 aizoacées et cypéracées, 1/50 tamaricacées et zygophyllacées Etc. (**Aharonson et al. 1969**).

Les familles d'halophytes et leurs richesses en genres et espèces sont montrées dans le tableau 1: Quelques 70% de ces espèces sont pérennes et 30% annuelles ou bisannuelles (**Le Houérou 1959, 1969, 1986, 1993 & le Houérou et al, 1975**). Quelques unes sont des arbres (exemple : Tamarix), beaucoup sont des arbustes, dont les plus remarquables sont des chamaephytes (Salsola, Salicornia, Suaeda et Atriplex).

Les pérennes incluent également des hémicryptophytes, en particulier (Sporobolus, Aelurops,

Puccinellia, Ammophila, Arenaria et Agropyron).

Les espèces annuelles les plus communes sont les suivantes : *Hordeum murinum*, *Polypogon maritimum*, *Aizoon canariense*, *Frankenia* spp. *Spergularia* spp. ... etc. Pour la plupart ce sont des espèces herbacées.

Tableau N°2 : Liste approximative des halophytes méditerranéennes (Le Houérou, 1993)

familles	genres	Nombre de genres	Nombre
Plumbaginacées		7	301
	<i>Limonium</i>		280
	<i>Limoniastrum</i>		5
	<i>Armeria</i>		5
	<i>Acantholimon</i>		4
	<i>Goniolimon</i>		3
	<i>Phylliostachys</i>		3
	<i>Limnopsis</i>		1
Cbénopodiacées		45	262
	<i>Salsola</i>		75
	<i>Atriplex (incl. Halimione)</i>		50
	<i>Suaeda</i>		25
	<i>Bassia (incl. Chenolea)</i>		16
	<i>Salicornia</i>		11
	<i>Anabasis (incl. Fredolia)</i>		9
	<i>Hammada</i>		6
	<i>Agathophora</i>		5
	<i>Climacoptera</i>		5
	<i>Corispermum</i>		5
	<i>Comulaca</i>		4
	<i>Camphorosma</i>		3
	<i>Halotis</i>		3
	<i>Haloithamnus (incl. Aellenia)</i>		3
	<i>Sarcocornia</i>		3
	<i>Gnaphalium</i>		2
	<i>Halocharis</i>		2
	<i>Halogeton</i>		2
	<i>Halopeplis</i>		2
	<i>Haloxylon</i>		2
	<i>Kochia</i>		2
	<i>Petrosimonia</i>		2
	<i>Polycnemum</i>		2
	<i>Tragacis</i>		2
	<i>Arthrocnemum</i>		1
	<i>Beta</i>		1
	<i>Cyathobasis</i>		1
	<i>Cyclocoma</i>		1
	<i>Girgensohnia</i>		1
	<i>Halanthium</i>		1
	<i>Halimocnemis</i>		1
	<i>Halocnemum</i>		1
	<i>Halostachis</i>		1
	<i>Halotis</i>		1
	<i>Kalidium</i>		1
	<i>Kraschenintzkovia</i>		1
	<i>Maireana</i>		1
	<i>Nucularia</i>		1
	<i>Ophastion</i>		1

II-1-2. Caractéristiques des halophytes :

Les halophytes s'opposent aux glycophytes, plantes des milieux non salés par leur morphologie proche de celles des xérophytes (Succulence des tiges ou des feuilles, réduction des appareils foliaires) et par leurs caractères physiologiques : pression osmotique, résistance à la nature, et à la concentration des sels.

Heureusement il existe entre les halophytes et les glycophytes toute une série de plantes intermédiaires dont dépend la mise en culture dans le sol.

Certaines halophytes, bien que pouvant résister à d'importantes accumulations de sel dans le milieu extérieur se comportent normalement sur des sols non salés, ce sont donc des halophytes facultatives (certaines espèces d'*Atriplex* par exemple). Par contre d'autres plantes halophytes ne peuvent se développer complètement qu'en présence de forte concentration saline ce sont des halophytes obligatoires que peuvent être considérées comme étant «halophiles » c'est-à-dire qui signifie étymologiquement plantes aimant le sel (ex : salicornid).

Les relations des plantes halophytes avec le milieu permettent de définir des halophytes submergées terrestres ou des aérohalophytes :

- Les halophytes submergées sont entièrement plongées dans l'eau salée se sont les algues et les plantes maritimes.

- Les halophytes terrestres dont seuls les organes souterrains sont en contact avec des teneurs en sel

- Les aérohalophytes reçoivent sur leurs parties aériennes des embruns ou des poussières salées c'est le cas des végétations des falaises, des dunes littoral, et des déserts. Cependant, le plus souvent des même espèces végétales appartiennent tantôt à l'une tantôt à l'autre de ces catégories. Ainsi les salicornes par exemple se développent à la limite des hautes mers ce qui font d'elles des halophytes terrestres mais elles peuvent baigner dans une vaste salée, elles deviennent des halophytes submergées au moment des hautes marées et des aérohalophytes à marée basse.

Il faut encore constater que l'hétérogénéité des halophytes est augmentée du fait de la diversité des sels solubles présents.

II-1-3. Biologie des halophytes:

La plupart des halophytes sont herbacées (Salicorne...etc.) et présentent des organes aériens charnus (Mulas M & Mulas G, 2004; Genoux & al., 2006).

Cette succulence est due soit à une hypertrophie de certaines cellules qui, gorgées d'eau, forment un tissu aquifère, soit à la formation d'un grand nombre d'assises cellulaires, soit aux deux phénomènes à la fois (Jabnoute, 2008).

Sur les sables et les falaises littorales, au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer, la succulence disparaît et les caractères morphologiques et anatomiques les plus couramment rencontrés (racines très développées, organes aériens protégés par une cuticule épaisse, un revêtement pileux abondant) sont ceux que l'on observe en général chez les espèces des milieux secs (xérophytes). (Faurie & al, 2006).

L'implantation des halophytes dans les divers milieux salés se fait à partir de semences ou par bouturage naturel, ce dernier est fréquent chez diverses halophytes terrestres par fragmentation des rhizomes (Dutuit, 1999).

II-2. Les Atriplexaies:

Les *Atriplex* sont des plantes arbustes vivaces appartenant à la famille des chénopodiacées. Ces arbustes sont considérés comme des plantes fourragères (EDMOND, 1963)

Les *Atriplex* comprennent environ 417 espèces, dont 48 dans le bassin méditerranées (LE HOUEROU, 1992)

Les espèces d'*Atriplex* qui ont suscité un intérêt particulier sont:

Atriplex halimus; *Atriplex glauca*; *Atriplex malvana*; *repanda*; *atacamensis*; *mollis*; *semibaccata*; *canescens*; *vesicaria*. Mais il existe environ cinq espèces seulement présentant un réel rôle pratique dans un avenir immédiat (HOUEROU et PONTANIER(1 988).

Atriplex nummularia : en raison de ses 15 productivités élevées et sa bonne palatabilité.

Atriplex halimus : en raison de sa grande rusticité et de sa facilité d'implantation.

Atriplex canescens : en raison de sa haute productivité et son adaptation au sol sableux.

Atriplex glauca : en raison de sa facilité d'implantation par semis direct et de son rôle anti –érosif.

Atriplex mollis : en raison de son adaptation aux sols hydro morphes salés et de sa bonne palatabilité.

II-2-1. Caractéristiques générales

Ce sont des arbustes qui poussent extrêmement bien dans le bassin méditerranéen, sur les sables maritimes du littoral ou à l'intérieur du pays sur les étendues salées autour des Sebkhass (**EDMOND, 1963**).

Ces plantes en forme des touffes de 0.5 à 3 m de diamètre et de 0.5 à 3 m de hauteur et dont les fruits sont des akènes regroupés en glomérules (**BENREBIHA, 1987**) qui peuvent fournir entre 310 grammes et 1720 grammes/100pieds selon l'espèce.

Les feuilles sont courtement pétiolées ou subsessiles, plus ou moins longuement atténuées à la base, entières, alternes, linéaires-lancéolées, uninerviées, vert grisâtre et grise argentée à reflets dorés, de 3 à 5 cm de long sur 0,3 à 0,5 cm de large, accompagnées de feuilles axillaires plus petites (0,5 à 1,5 cm sur 0,1 à 0,3 cm).

Les inflorescences sont allongées et retombantes, formant une cascade gris doré de juillet à octobre. Elles sont dioïques en épis simples ou paniculées au sommet des rameaux pour les mâles, axillaires ou en épis subterminaux pour les femelles.

Les valves sont fructifères pédonculées, concrescentes sur 3/4 de leur longueur, munies de chaque côté de deux ailes longitudinales, membraneuses, plus ou moins sinuées ou dentées de 0,8 à 1,5 cm de large (**FRANCLET et Le HOUEROU., 1971**).

Leur composition chimique varie selon l'espèce, la saison et les conditions pédo climatiques (Tableau N° 3).

Tableau N° 3 - Composition chimique de quelques arbustes d'*Atriplex* (% de matière sèche) (A.C.S.A.D, 1999).

Composition Chimique		MS(%)	Cendres (%)	Fibres (%)	ENA (%)	PB (%)
Noms scientifiques						
<i>Atriplex</i>	MF	32	6.3	5.9	13.5	4.6
<i>Canescens</i>	MS	100	19.6	16.3	41.8	14.2
<i>Atriplex</i>	MF	38	6.7	4.9	19.3	5.8
<i>Angulata</i>	MS	100	17.7	12.9	50.6	15.2
<i>Atriplex</i>	MF	42	10.1	5.0	19.9	5.4
<i>Glauca</i>	MS	100	24.3	12.1	47.8	12.9
<i>Atriplex</i>	MF	24	47	4.5	9.4	4.6
<i>Halimus</i>	MS	100	19.8	18.8	39.5	19.2
<i>Atriplex</i>	MF	-	-	-	-	-
<i>Leucoclada</i>	MS	100	15.8	22.4	44.2	16.8
<i>Atriplex</i>	MF	24	5.6	4.6	8.5	4.2
<i>Nummularia</i>	MS	100	23.2	19.1	35.4	17.5
<i>Atriplex</i>	MF	34	6.0	7.0	15.2	4.8
<i>Senti baccata</i>	MS	100	17.5	20.6	44.3	14.0
<i>Atriplex</i>	MF	32	9.7	4.3	12.1	4.0
<i>Vesicaria</i>	MS	100	30.0	13.3	40.5	12.2

II-2-2. Caractéristiques écologiques

Les arbustes d'*Atriplex* sont rencontrés dans toutes les parties du monde. Ils sont surtout localisés dans les sols salés. Ce sont des plantes halophytes. En Algérie, ils sont spontanés sur les étages bioclimatiques arides et semi arides (Tableau N°4).

Tableau N° 4 - Répartition naturelle de quelques espèces d'*Atriplex* selon Les étages Bioclimatique (**FRANCLÉT et LEHOUEIROU, 1971**).

Etages	Sous étages	Pluviométrie moyennes annuelles (mm)	Espèces
Méditerranéen	-	800-1200	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen humide	-	600-800	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen semi- aride	-	400-600	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex canescens</i> <i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen aride	Supérieur	300-400	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex canescens</i> <i>Atriplex nummularia</i>
	Moyen	200-300	<i>Atriplex canescens</i> <i>Atriplex nummularia</i>
	inférieur	100-200	<i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen	Supérieur	50-100	<i>Atriplex halimus</i>
	inférieur	20-50	<i>Atriplex halimus</i>

II-2-3. *Atriplex* dans le monde :

Les *Atriplex* se rencontrent dans toutes les parties du monde de l'Alaska à la Patagonie, de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique du sud (**FRANCLET et HOUEROU, 1971**).

Par exemple l'espèce *Atriplex halimus* est spontanée à l'intérieur d'une aire relativement vaste englobant les pays du nord de l'Afrique et de proche et moyen –orient depuis les îles canaries jusqu'à l'Iran. Vers le sud, l'espèce atteint le massif de l'ahogar. En Europe, l'espèce est présente en plus de la zone méditerranéenne en Bulgarie (**FLOCH, 1989**).

II-2-4. *Atriplex* en Algérie

En Algérie l'*Atriplex* est spontané dans les étages bioclimatiques semi-arides et arides les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Batna, Biskra, Boussaâda, Djelfa, Saïda, M'sila, Tébessa, Tiaret) (**ANONYME, 1974**).

Les principales nappes naturelles d'*Atriplex* sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex portulocoides*, qui sont utilisés comme fourrage par les troupeaux, surtout ovins et dromadaires.

Ils couvrent une superficie de 1.000.000 ha (**M.A.RA, 1974**).

Parallèlement aux espèces autochtones, d'autres ont été introduites durant les années 80.

Il s'agit surtout de l'*Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia* pour leur double intérêt : lutte contre l'érosion et ressources fourragères (**H.C.D.S, 1996**).

II-2-5. Importance économique et agronomique des *Atriplex*

a. Mise en valeur des sols pauvres :

Les *Atriplex* sont réputés pour leur adaptation dans les milieux arides. De ce fait, ils sont considérés parmi les espèces les plus aptes à mettre en valeur les sols pauvres : en créant une couverture végétale (BENREBIHA, 1987) et en réduisant, le niveau de sels dans les sols (ANDERSON, 1993).

b. Lutte contre l'érosion

Ils participent à la reconstitution d'un tapis végétal qui joue un très grand rôle dans la lutte contre l'érosion éolienne et hydrique par la fixation des particules du sol.

c. Fixation des dunes

Ils sont utilisés avec efficacité pour la fixation des dunes, grâce à leur forme en touffe puisqu'ils peuvent atteindre les 3 m de diamètre et 3m de hauteur à cela s'ajoute leur pérennité (EDMOND, 1963).

d. Mise en valeur des sols salés

En milieu synthétique liquide l'*Atriplex halimus* supporte des concentrations de chlorure de sodium voisines à celles de l'eau de mer (GLENN et al ,1998).

Ainsi ils réduisent la salinité des sols (ANDERSON, 1993) en exportant d'importantes quantités de sel qui peuvent égaliser les 1100 Kg de NaCl en une année de culture par un hectare (FRANCKET et LEHOUEIROU, 1971).

e. Intérêt fourrager

Les *Atriplex* sont très acceptés par le cheptel (SWINGL et al 1996) cités par (GLENN, 1998). Ils sont utilisés pour l'alimentation des ovins par pâturage direct durant

les périodes de disette (été, automne et hiver) et lorsqu'il y'a une absence des autres espèces fourragères (**LEIGH, 1986**).

Ils exigent moins d'eau que les autres fourrages (**PETRIKAS, 1987**) ce qui fait d'eux des espèces xérophytes.

Les *Atriplex* se caractérisent par une bonne teneur en protéines brutes qu'ils gardent même en été (**WILSON, 1965; GUEMMOUR, 1991 et KHADER, 1997**).

Leur utilisation par le mouton lui permet un bon développement des poils de la laine, en plus d'un état corporel satisfaisant (**KNOWLES et CONDON, 1951**).

Ils sont généralement riches en sodium et potassium (**WILSON, 1967**). leur richesse en protéines fait d'eux des aliments qui offrent la possibilité de réaliser des préparations de concentrés riches en azote (**FRANCKET et LEHOUEIROU, 1971**). Ils permettent une charge à l'hectare comprise entre 1 et 3 moutons pour environ 1 6ha/an selon la densité de plantation (**LEIGH et NOBLE, 1969**).

II-2-6. *Atriplex canescens*

D'après le **LE HOUEIROU (2004)**, l'*Atriplex Canescens* appartient à :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous classe : Apétales
- Série : Hermaphrodites
- Ordre : Centrospermales
- Famille : Chénopodiaceae
- Genre: *Atriplex*
- Espèce : *Atriplex Canescens*

Dans sa terminologie originelle (Etats-Unis),il est connu sous le nom de Forwingsaltbush , dans le sens de buisson salé protecteur.

Son nom arabe est aussi le G'ttaf.



Photo N°01 : *Atriplex canescens*

II-2-6-a. description

L *Atriplex Canescens* est un arbuste buissonneux de 1 à 3 m de hauteur, à port plus ou moins intriqué formant des touffes de 1 à 3 m de diamètre.

Ces rameaux blanchâtres sont étalés, ascendant ou arqués retombant vers l'extrémité.

Les feuilles sont courtement pétiolées, alternes, à limbe linéaire, lancéolé, uninervées, vert grisâtres, de 3 à 5 cm de longueur sur 0.3 à 0.5 cm de largeur ; accompagnées de feuilles axillaires plus petites (0.5 à 1.5 cm sur 0.1 à 3 cm).

Les Inflorescences sont en épis simples ou panicules au sommet des rameaux pour les fleurs mâles, axillaires ou en épis sub-terminaux pour les fleurs femelles les graines vêtues de 4 ailes à bords denticulés ont des dimensions (de 10 à 20 mm). C'est une plante dioïque (**BENRIBIHA, 1987**).

Les valves fructifères sont pédonculées, concrescentes sur 3/4 de leur longueur, munies de chaque côté de deux ailes longitudinales membraneuses, plus ou moins sinuées ou dentées de 0,8 à 1,5 cm de large (**FRANCLET et LE HOUEROU, 1971**).

II-2-6-b. Origine

C'est une espèce originaire des Etats-Unis (Arizona Colorado, Utah, Wyoming, Nevada, Ouest du Texas, nouveau Mexique) et du Nord du Mexique (**FRANCLET et LE HOUEROU 1971**).

II-2-6-c. Ecologie

C'est une espèce cultivée dans les étages bioclimatiques semi-aride, aride supérieur et moyen.

L'*Atriplex canescens* résiste à des températures très basses dans les régions arides continentales des États-Unis:

Du point de vue résistance à la sécheresse l'*Atriplex canescens* se développe dans son pays d'origine sous des pluviosités de 150 à 200 mm. (**LE HOUEROU, 1988 in LE HOUEROU PONTANIER, 1987**).

CHAPITRE II | Les halophytes

La valeur énergétique de cette espèce est de 0,25 UF/Kg ce MS (**SARSON et SALMON 1977**). D'après ces auteurs, la matière azoté diestible de l'*Atriplex canescens* est estimée à 75g/Kg de MS

PARTIE
EXPERIMENTAL

Matériel et méthodes d'études

Matériel et méthodes d'études

Objectif de travail

L'objectif principal de mon étude est de déterminer les effets de l'apport d'H₂O (appoint) sur le développement de jeunes plants d'*Atriplex canescens*, à travers l'étude de quelques paramètres biométriques et chimiques.

Matériel végétal

Les plantes qui ont fait l'objet de nos analyses chimiques et morphologique sont des arbustes *Atriplex canescens* (photo N°2). Cette espèce est considérée comme une plante fourragère consommée par le bétail.



Photo N°2 : arbustes *Atriplex canescens*

Présentation de la zone de travail

ouzaght est une ville se trouvant environ 73 Km au sud Ouest d'Ain sefra, Administrativement affilié au daïra de sfiisifa, Frontière marocaine
Les coordonnées de la zone de ouzaght sont: 32° 43' 51" nord, 0° 52' 08" ouest.
Elle s'élève à une altitude 1 222 m m.

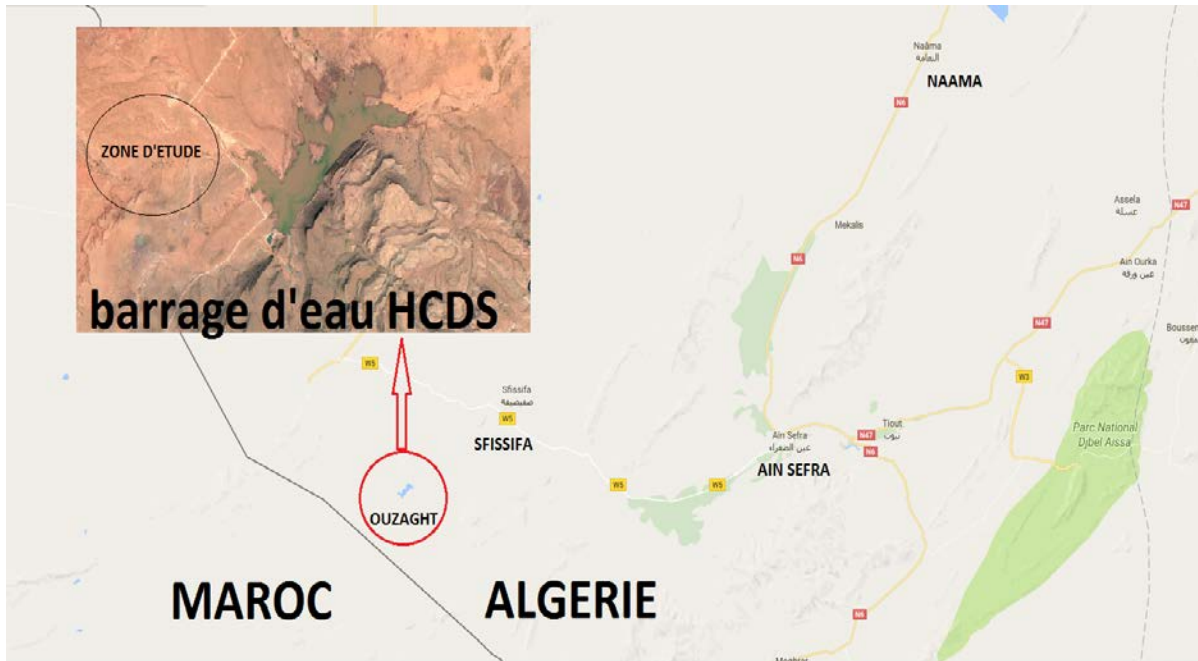


Fig. N°3 : zone de travail OUZAGHT, SFISSIFA, NAAMA.



Photo N°3 : arbustes *Atriplex canescens* de la zone d'étude.

Méthodes**protocole expérimental**

Le protocole expérimental de notre étude est représenté par la figure N°4. Il repose sur les étapes suivantes :

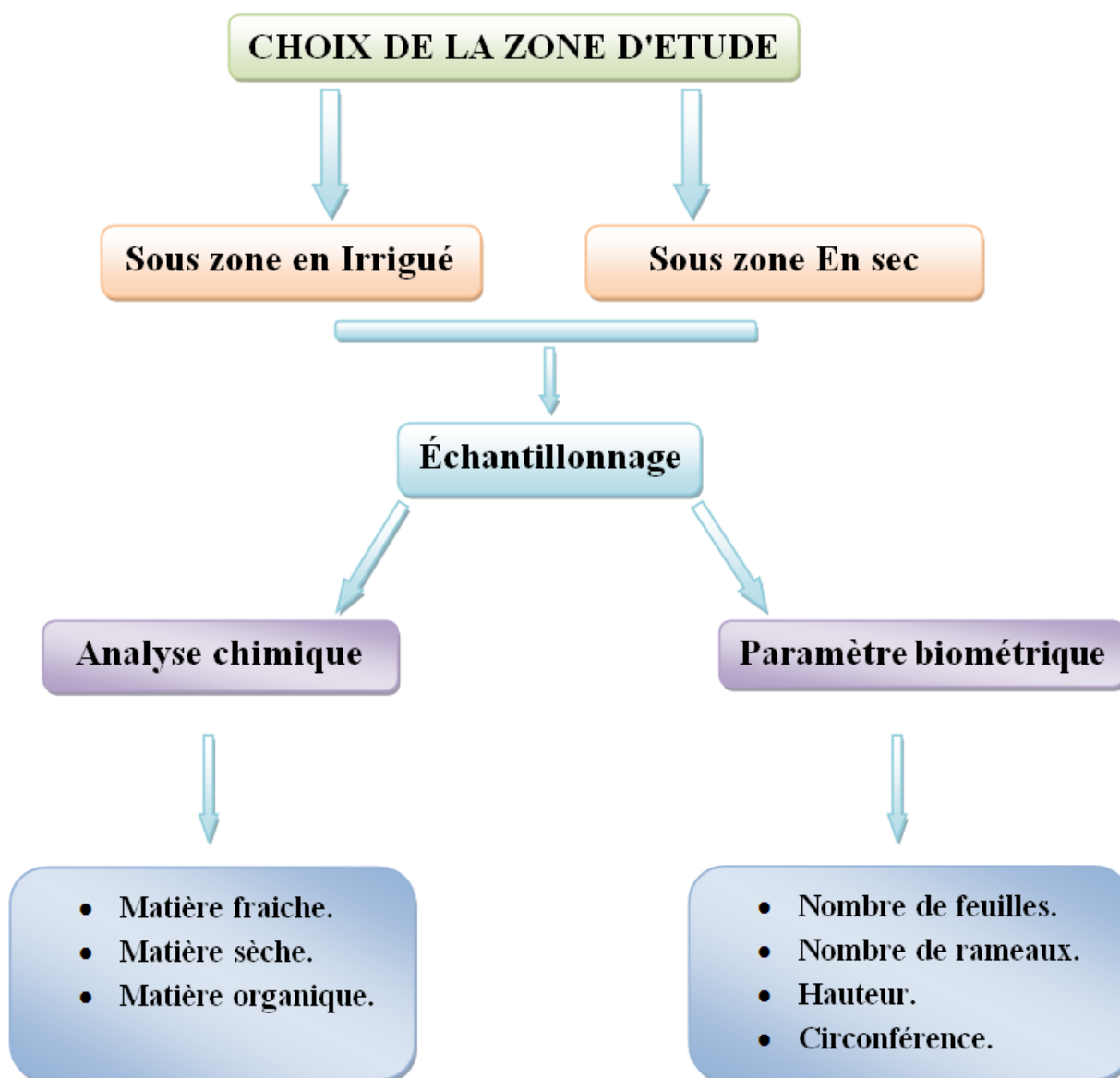


Fig. N°4 : Le protocole expérimental de notre étude.



Photo N°4 : arbustes *Atriplex canescens* en Irrigué.



Photo N°5 : arbustes *Atriplex canescens* En sec.

Prélèvements et échantillonnages :

Les mesures sont effectués sur des arbustes prélevés tous le long des diagonales des stations représentative des zones étudiées. Cette manière d'opérer permet un prélèvement d'individus aussi représentatifs que possible de la station. Sur les arbustes retenus ont été effectuées les opérations suivantes :

- Mesure de la hauteur maximale.
- Mesure de la circonférence de la couronne.

Méthodes d'analyse :**Teneur en matière sèche(M.S) :**

La teneur en matière sèche est déterminée après un séjour de 48 heures à l'étuve à (80°C), à partir d'une prise d'essai de 10 grammes.

Teneur en matière organique(M.O) :

La teneur en matière organique est complément à 100 de la teneur en cendres de la matière sèche. La teneur en cendre est déterminée à partir d'une prise d'essai de 1 gramme de matière sèche par calcination dans un four à moufle durant 07heures à (550°C).

Caractéristiques biométriques et morphologiques :

L'accroissement biométrique (hauteur et circonférence) et morphologique (nombre de tiges, nombre de feuilles, rameaux) obtenus à partir des mesures effectuées sur les jeunes plants à l'âge d'une année et après chaque 15 jours pendant (04) fois montre que l'espèce *Atriplex canescens* dans notre région semi aride s'accroît

Echantillonnage

Le matériel végétal utilisé a été prélevé de la zone d'H C D S qui se localisent dans la région d'ouzaght, d'Ain sefra wilaya de Naama.

Nous devons prélever des échantillons pour 15 arbustes de chaque sous zone que nous avons avant que nous avons choisi, Nous avons utilisé la méthode demi destructive où l'on divise l'arbuste quatre sections et de garder les rameaux et nous calculons puis multiplier le résultat en 4 pour ne pas tuer l'arbuste et le garder. À

l'issue de cette étape, nous pesons les rameaux d'abord, puis compté le nombre de feuilles pour chaque rameaux.

Préparation des échantillons

J'arrosais les arbustes une fois par semaine et la quantité de 20 litres d'eau. **Paramètres mesurés**

Nous avons fait la première observation le 19 mars 2017 puis la deuxième en 02 avril, la troisième en 16 avril et en fin la dernière en 30 avril. Afin de déterminer l'effet de l'eau sur l'espèce étudiée, des paramètres biométriques et morphologiques ont été mesurés.

1/ Les paramètres biométriques

1-1- Croissance en longueur

La croissance en longueur de la partie aérienne est évaluée avant avoir récolté les rameaux.

La longueur de la tige en centimètres (cm) à l'aide d'une règle graduée. Les valeurs données sont les moyennes obtenues des quinze répétitions.

1 -2- Croissance de la circonférence

Nous notons que la croissance de la circonférence avec une mètre et calculer la différence entre le dernier et le premier résultat.

2/Les analyses chimique :

2-1-Teneur en matière sèche (M.S) :

La teneur en matière sèche est déterminée après un séjour de 48 heures à l'étuve à (80°C), à partir d'une prise d'essai de 10 grammes.

$$MS (\%) = \frac{p2}{p1} \times 100$$

P1: Poids de l'échantillon frais en gramme.

P2 : Poids de l'échantillon après dessiccation en gramme.

2-2-Teneur en matière organique (M.O) :

La teneur en matière organique est complément à 100 de la teneur en cendres de la matière sèche. La teneur en cendre est déterminée à partir d'une prise d'essai de 1 gramme de matière sèche par calcination dans un four à moufle durant 07heures à (550°C).

Résultat
et
Discussion

Résultat :

Evolution des caractéristiques biométriques et morphologiques

La hauteur et la circonférence déterminées sur les arbustes ont évolué progressivement avec l'âge. Ainsi la circonférence est passée de 2.88 mètre à l'âge d'un an de chaque type où la différence entre le dernier et le premier résultat dans la sous zone en irriguée de 11 cm, tandis que dans la sous zone en sec de 6 cm.

Le nombre moyen des feuilles a augmenté de 7 par rapport à 4 sur le côté opposé. Cette note n'est pas prévue différence dans le nombre de rameaux entre les deux sous zones.

Cette convergence peut être attribuée aux résultats des circonstances hors de mon domaine en raison de l'apparition de la pluie.

Nous avons reçu plusieurs difficultés particulières avec les petits éleveurs anarchistes. Qui cherchent l'intérêt de l'état des hommes de la gendarmerie et la province des forêts et HCDS nous nous efforçons d'éliminer le pâturage aléatoire et maintenir la végétation.

Tableau N°5 Evolution de nombre des feuilles des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Nbr/ feuilles	T1	T2	T3	T4
A	16	17	19	23
B	15	16	17	19

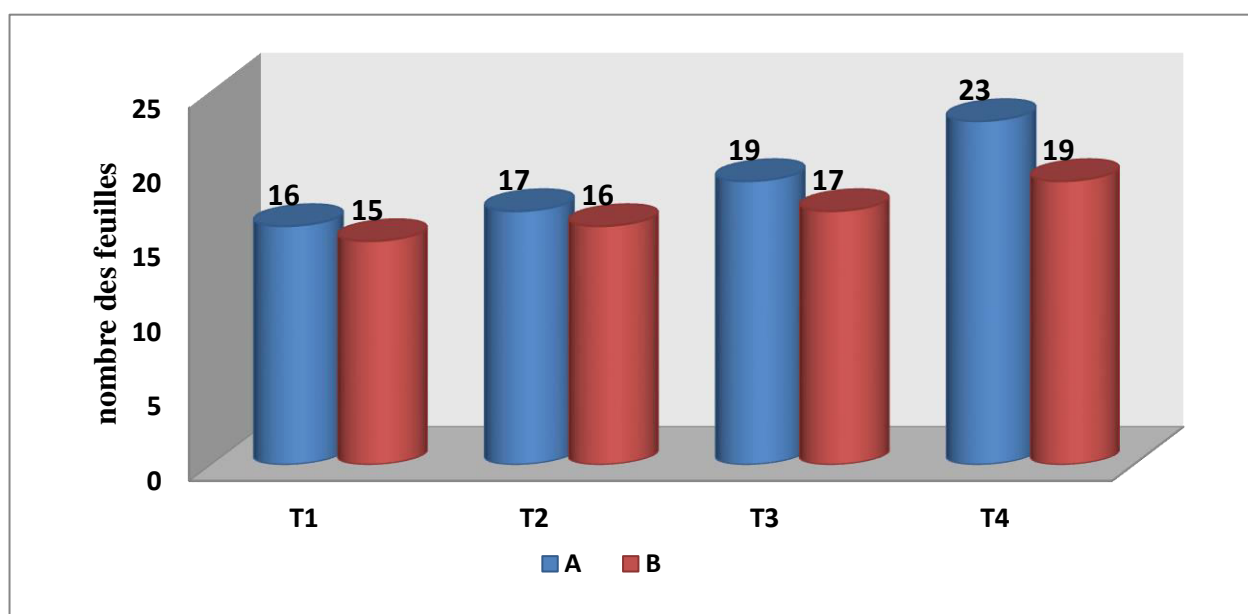


Fig N°3: Evolution de nombre des feuilles des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Résultat et discussion

Tableau N°6 Evolution de nombre des rameaux des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Nbr/rameaux	T1	T2	T3	T4
A	Σ 44	45	46	47
B	43	44	44	45

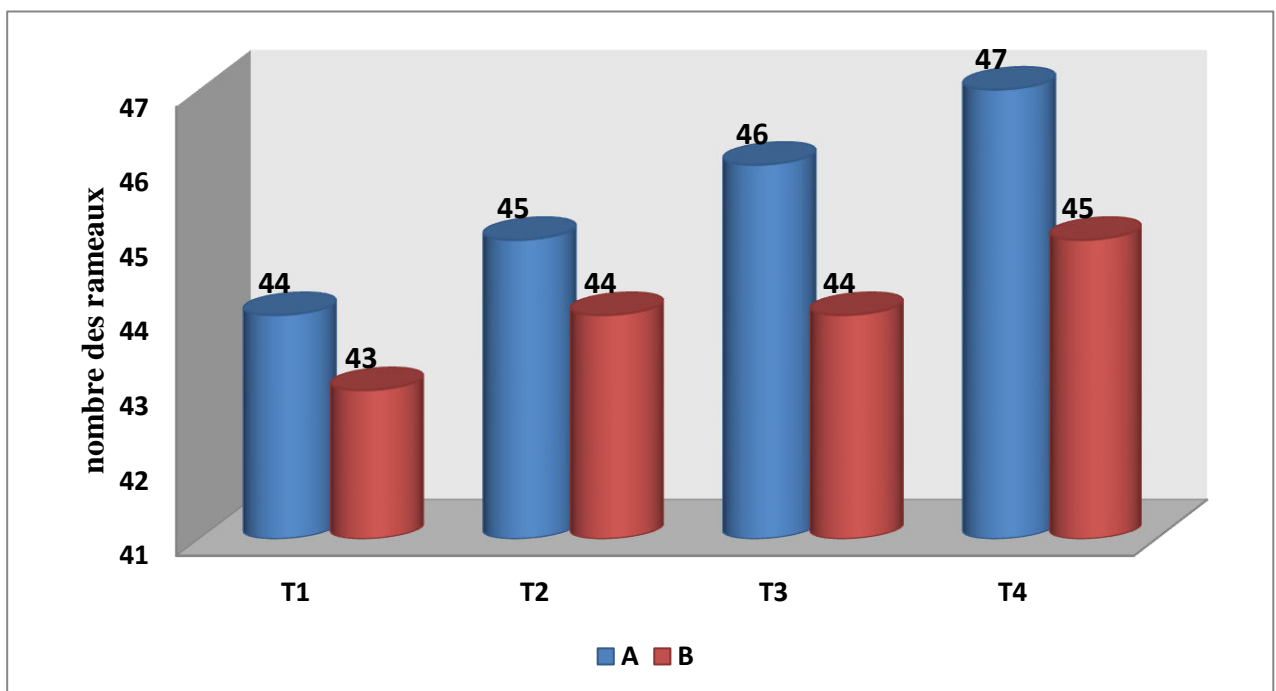


Fig N°4: Evolution de nombre des rameaux des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Résultat et discussion

Tableau N°7: Evolution de la hauteur des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge. (en centimètre).

Hauteur (cm)	T1	T2	T3	T4
A	99.3	100.04	100.76	101.54
B	96.73	97.2	98.12	98.24

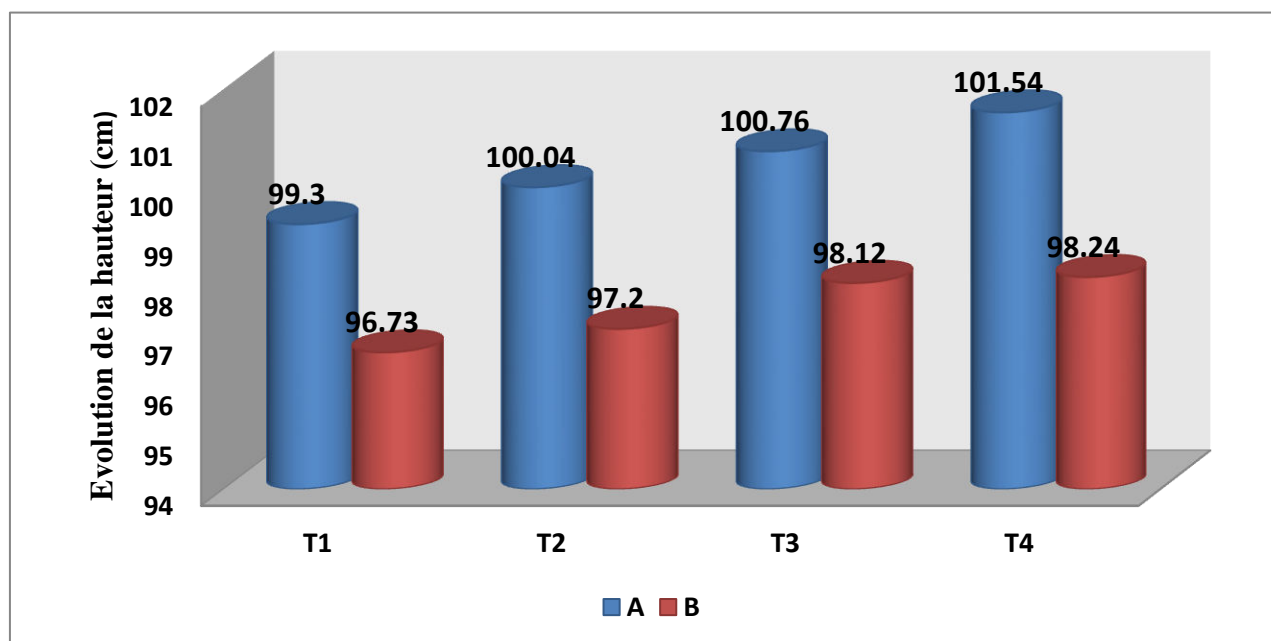


Fig N°5: Evolution de la hauteur des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge. (en centimètre).

Résultat et discussion

Tableau N°8: Evolution de la circonférence des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge. (en mètre).

Circonférence (m)	T1	T2	T3	T4
A	2.89	2.96	2.98	3
B	2.88	2.93	2.93	2.94

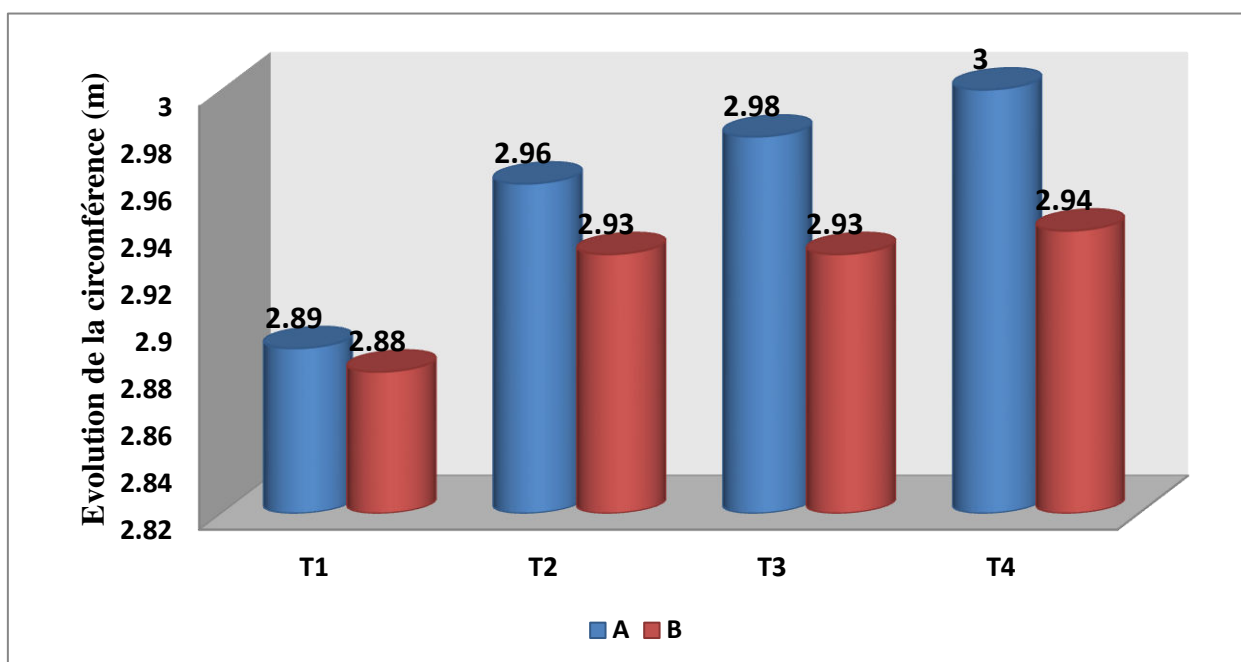


Fig N°6: Evolution de la circonférence des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge. (en mètre).

Evolution de la composition chimique :

Les résultats de la composition chimique de la phytomasse consommables des arbustes étudiés sont donnée dont le tableau ces résultat montrent que l'ensemble des constituant chimiques augmente avec l'âge et avec la disponibilité d'eau.

Teneur en matière sèche

La teneur en matière sèche déterminée sur les différentes parties morphologiques, et différentes période de prélèvement, varie entre 39 ± 1 % et 41 ± 1 % du produit brut.

Tableau N°9: Evolution de la matière sèche des arbustes étudiés d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge. (pourcentage).

M/S %	T1	T2	T3	T4
A	39.3	39.6	39.4	39.3
B	39.3	40.1	40.1	40.2

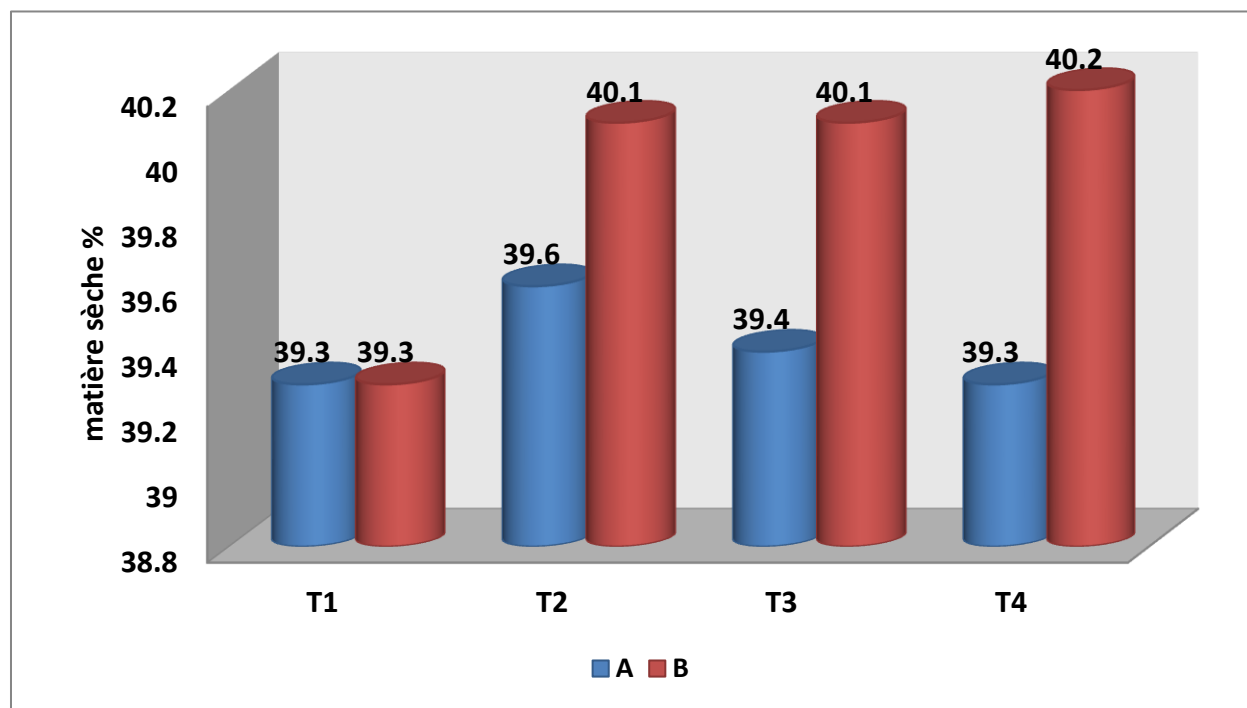


Fig N°7: Evolution de la matière sèche des arbustes étudiés d'*Atriplex canescens* au cours de l'âge. (pourcentage).

Résultat et discussion

Teneur en matière organique

La matière organique enregistrée varie entre 79% et 81% de MS. Le contenu organique le plus élevée est observé chez les *Atriplex* en irrigué en troisième observation.

Tableau N°10: Evolution de la matière organique par rapport la matière sèche des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

MO % de MS	T1	T2	T3	T4
A	80.1	80.1	80.5	80.4
B	79.6	79.8	79.9	79.8

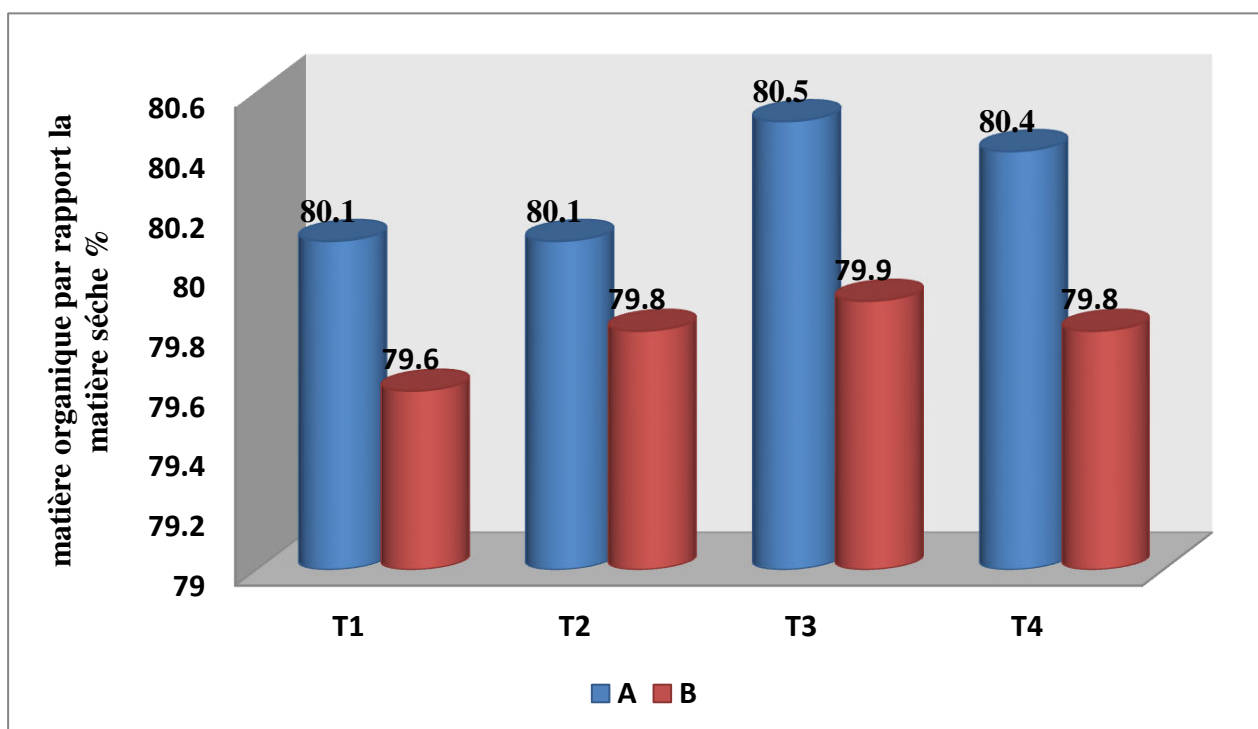


Fig N°8: Evolution de la matière organique par rapport la matière sèche des arbustes étudiés *d'Atriplex canescens* au cours de l'âge.

Discussion

Les résultats des différents paramètres analysés à travers la composition chimique de la biomasse consommable (rameaux avec feuilles) *d'Atriplex canescens* obtenus à partir des mesures effectuées sur les jeunes plants à l'âge d'une année et après chaque 15 jours pendant (04) fois montre que l'espèce *Atriplex canescens* dans notre région semi aride de la zone d' Ain séfra montrent que d'une manière générale l'espèce étudiée présentent des teneurs en matière sèche, matière organique variable, ils sont en fonction de la fraction morphologique analysée et aussi de la période de prélèvement.

Globalement les variations de la composition chimique observée entre les quatre fois peuvent s'expliquer essentiellement aux moments de prélèvement des échantillons qui étaient différent et aussi à la phytomasse consommable qui présente des rapports feuilles/brins ou rameau et tige différents. Par ailleurs, selon De **MUCCIARELLI, et al. (1985)**, divers facteurs peuvent intervenir :

- l'âge de la plante
- stade de développement
- les conditions pédoclimatiques (**POUGET, 1980**)

Discussion :

Caractéristiques biométriques et morphologiques :

L'accroissement biométrique (hauteur et circonférence) et morphologique (nombre de tiges, nombre de feuilles, rameaux) obtenus à partir des mesures effectuées sur les jeunes plants à l'âge d'une année et après chaque 15 jours pendant (04) fois montre que l'espèce *Atriplex canescens* dans notre région semi aride s'accroite

1-Teneur en matière organique

2-Teneur en matière sèche

Conclusion

Conclusion

Ce travail, a démarré tout d'abord, par une série d'enquête qui nous a permis de d'identifier l'Etude de quelques paramètres biométrique et morphologique de jeunes plantes D'Atriplex canescens en irrigue et en sec dans la région de Ain sefra.

Au terme de cette étude, nous pouvons conclure que le déficit hydrique constitue un facteur limitant pour les Atriplex, en affectant un grand nombre de processus physiologiques, mais des différences interspécifiques importantes sont relevées, ce qui offre des possibilités de sélection de certaines espèces pour une meilleure adaptation à la sécheresse.

Arrosez le premier été pour aider l'arbuste à s'installer. Une fois qu'il a repris, il se débrouille seul et résiste très bien à la chaleur ainsi qu'aux périodes de sécheresse.

Une protection contre le froid le premier hiver peut s'avérer nécessaire, si le gel sévit. Cet arbuste de bord de mer de climat doux peut supporter jusqu'à -15 °C mais sur de courtes périodes, et **les jeunes sujets sont moins résistants** que les plus âgés.

L'atriplex ne demande pas d'autre entretien, en dehors d'un nettoyage du bois mort si besoin et, dans les compositions soignées, d'une taille pour égaliser la ramure et lui donner un aspect moins sauvage.

L'atriplex s'adapte aux sols sableux de nord de mer, et aux sols de jardin poreux ou très bien drainés. Il préfère les terrains pauvres pour se développer, il faut donc **éviter les sols riches** qui ne lui conviennent pas.

L'arbuste doit être installé en plein soleil, à l'ombre il deviendra chétif et poussera de façon déformée pour aller vers la lumière.

Cet arbuste se plante comme tous les autres arbustes d'ornement au jardin, après avoir humidifié la motte en l'arrosant puis en laissant l'eau s'égoutter avant de dépoter. Le collet, donc la surface de la motte, doit arriver au niveau du sol.

Pour constituer des haies très épaisses, on peut privilégier une plantation sur deux lignes en quinconce, à 80 cm d'intervalle.

La taille s'effectue de façon indifférenciée **en fin d'hiver ou après la floraison**. On raccourcit l'extrémité des tiges pour que l'allure d'ensemble de l'arbuste soit plus nette et éviter un aspect échevelé. Cette taille peut se pratiquer tous les ans ou tous les deux ans.

Conclusion

Chaque année, on peut également enlever les bois morts et malingres pour aérer la ramure et permettre la repousse vigoureuse de nouvelles tiges. Cette taille se pratique en fin d'hiver, de février à avril.

On le plante du printemps jusqu'en automne, en dehors des périodes de très fortes chaleurs. **La période hivernale est déconseillée** pour cet arbuste persistant aimant la chaleur. Évitez même le mois de novembre si celui-ci est particulièrement froid.

Au vu des résultats que nous avons obtenus, le déficit hydrique a causé des réductions significatives de la teneur relative en eau ainsi qu'à des modifications morphologiques remarquables chez les deux sujet expérimentées en tenant compte que les espèces halophytes diffèrent dans leur degré global de tolérance . Compte tenu des résultats que nous venons de commenter pour mettre en évidence l'effet de la sécheresse et le déficit hydrique sur les réponses physiologiques de ces deux, *Atriplex canescens* en irrigée se distingue par une grande aptitude de conservation de ses potentialités hydriques à l'opposé d'*Atriplex canescens* en sec . qui semble être plus sensible au déficit hydrique et à la ré-irrigation pour le maintien de la teneur relative en eau. Les feuilles des plantes d'*Atriplex canescens* en irrigée perdent l'eau beaucoup plus que les feuilles des plantes d'*Atriplex* en sec.

Au terme de cette étude, nous pouvons conclure que le déficit hydrique constitue un facteur limitant pour les *Atriplex*, en affectant un grand nombre de processus physiologiques, mais des différences interspécifiques importantes sont relevées, ce qui offre des possibilités de sélection de certaines espèces pour une meilleure adaptation à la sécheresse.

référence

bibliographique

Références bibliographiques

1. **ACEVEDO E, HSIAO TC, HENDERSON DW., 1971-** Immediate and subsequent growth responses of maize leaves to changes in water status. *Plant Physiology* 48: 631-636.

2. **AIDOUD A. et NEDJRAOUI D., 1992-** The steppes of alfa (*Stipa tenacissima* L) and their utilization by sheep. In *Plant animal interactions in Mediterranean-type ecosystems* .MEDECOS VI, Greece. 62-67.

3. **BEN-HAJ-SALAH H. et TARDIEU F., 1997-** Control of leaf expansion rate of droughted maize plants under fluctuating evaporative demand. A superposition of hydraulic and chemical messages ? *Plant Physiology* 114, 893-900.

4. **BENREBIHA F Z., 1987:** Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'Atriplex locales et introduites. Mémoire de magister en sciences agronomiques, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger: 5-20.

5. **BOYER JS., 1968-** Relationship of water potential to growth of leaves. *Plant Physiology* 43: p. 1056-1062.

6. **BOYER JS., 1970-** Leaf enlargement and metabolic rates in corn, soybean, and sunflower at various leaf water potentials. *Plant Physiology* **46**: p. 233-235.

7. **DANIELLE M-L, PAUL M., 1995-** Physiologie végétale Tome I, Nutrition et Métabolisme. Ed Hermann. France, P540.

8. **Dutuit P., 1999-** Etude de la diversité biologique de l'Atriplex halimus pour le repérage in vitro et in vivo d'individus résistants à des *conditions* extrêmes du milieu et constitution de clones. CTA. pp : 137-141.

9. **Flowers T.J., and Trochep F., 1977-** The mechanism of salt tolerance in halophytes *Ann.Rev. Plant. Physic.* 28 : 89-121.

10. Francllet A. et Le-Houérou H.N., 1971 - Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. Doct. F.A.O. Rome 1971. p 249 et p 189.

11. GATE P., 1995- Écophysiologie du blé de la plante à la culture. Ed Tech et Doc. Lavoisier, Paris, France, p.223-226.

12. GAUTHIER J., 1991- Notions d'agriculture, le sol, les cultures, les élevages, l'économie et la gestion. Ed. Tech et Doc. p575.

13. Genoux C., et al., 2006- les plantes halophytes. TPE. 22

14. GUIGNARD J.L., 1979- Abrégé de biochimie végétale à l'usage des étudiants en pharmacie. 2^{ème} édition revue et corrigée. Ed MASSON. P.265 : p. 79-86.

15. Halitim A., 1988 - Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U. Alger. 384p.

16. HALLAIRE M., 1999- L'eau et le sol *in* Encyclopédie de production végétale, Département de Bioclimatologie, INRA, France, p. 12.

17. HELLER R., ESNAULT R. et LANCE C., 1998- Physiologie végétale, Tome 1 Nutrition. Ed. DUNOD, France, p. 323.

18. HOPKINS W.G., 2003- Physiologie Végétale, Traduction de la 2^e édition par Serge RAMBOUR, révision scientifique de Charle-Marie EVRARD. Ed . DEBOEK Université, Bruxelles. P. 514.

19. Jabnune M., 2008- adaptation des plantes au stress salin. Cours. 48p.

20. KIRKHAM M.B., 2005- Principles of soil and plant water relations. Ed Elsevier Academic Press. p 519.

21. Larafa M., 2004 - Dynamique de la végétation halophile en milieu aride et semi-aride au niveau des chotts (Melghir, Merouane et Bendjelloul) et Oued Djeddi en fonction des conditions du milieu. Thèse. Doct. Sci. Nat. Opt. Biol. Vég. Univ. Annaba: 149p + annexes.

22. Le Houérou H.N., 1969 - La végétation de la Tunisie steppique. Ann. Inst. Nat. Rech. Agr. Tun. 42, 5. pp : 1-624

23. Le Houérou H.N., Claudin J., Haywood M. et Donadieu P., 1975 - Etude phytoécologique du Hodna (Algérie). 14 Fig. 22 Tab. et 1 Carte Coul. 1/200000 (3 feuilles). AGS : DP/Alg/66/509. F.A.O. Rome 154 p.

24. Le Houérou H.N., 1986 - Sait tolérant plants of économie value in the Méditerranéen Basin. Réclamations and Revegetation Research, 5. pp : 319-341

25. Le Houérou H.N. et Pontanier., 1988 - Les plantations sylvopastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev : Pastoralisme et développement, Montpellier, pp : 16-23

26. Le Houérou H. N., 1992 - The rôle of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land réhabilitation in the: Osmond C.B., Bjorkman O., et Anderson D.J., 1980 - physiological process in plant ecology. Toward a semi arid lands. Ed. Academic press. INC, New York (U.S.A), pp: 601-642.

27. Le Houérou, H.N., 1995- Bioclimatology and biogeography of arid steppes in North of Africa, biological diversity, durable development and desertification. *Options Médit.* 10, 1–397 (in French).

28. MARTRE P., 1999- Architecture Hydraulique d'une Talle de Fétuque Élevée (*Festuca arundinacea* Schreb.). Implications pour les Relations entre la Transpiration et l'Expansion Foliaire. Thèse doctorat. UNIVERSITE DE POITIERS, Faculté des Sciences Fondamentales et Appliquées, p. 131.

29. MAZLIAK P., 1995- Physiologie végétale, nutrition et métabolisme. Ed. HERMAN, Paris, France, p. 539.

30. MICHELENA V.A. and BOYER J.S., 1982- Complete turgor maintenance at low water potentials in the elongating region of maize leaves. *Plant Physiology* **69**:p.1145-1149.

31. MOLZ F.J. and BOYER J.S., 1978- Growth-induced water potentials in plants cells and tissues. *Plant Physiology* **62**: p. 423-429.

32. Mulas M., et Mulas G., 2004- Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres *Atriplex* et *Opuntia* dans la lutte contre la désertification. SMAP. 112P.

33. Ozenda P., 1985- Flore du Sahara Septentrional et central. Paris, 441-442 p.

34.

35. SARSON M., 1970: Résultats d'un essai sur l'alimentation du mouton de disette fourragère au centre d'ousseltianote technique. N° 6 PEDAEF-FAO6 Tun. 17 p.

36. STEUDLE E., 1995- Trees under tension. *Nature* 378: p. 663-664.

37. TAIZ L. and ZEIGER E., 2002- *Plant Physiology*. 3rd ed. Sinauer Associates Publishers, Sunderland, 427 p.

38. WESTGATE M.E. and BOYER J.S., 1984- Transpiration- and growth-induced water potentials in maize. *Plant Physiology* 74: p. 882-889.

Résumé :

Au terme de cette étude, nous pouvons conclure que le déficit hydrique constitue un facteur limitant pour la croissance de *l'Atriplex*, Les résultats obtenus démontrent que le déficit hydrique provoque une réduction importante de la croissance foliaire.

Le manque d'eau dans notre étude provoque une profonde modification à l'échelle.

De l'aspect extérieur de *l'Atriplex*, se traduit par une compaction et une diminution de diamètres de circonférence, de longueur, de nombre de feuilles et de rameaux de jeune plantes .

Le stress hydrique se traduit chez la plante par une série de modifications qui touchent les caractères morphologiques et biochimiques, à partir du moment où les besoins en eau de la plante sont supérieurs aux quantités disponibles

mots clé : *Atriplex Canescens*, Ain Sefra, en sec, en irriguée.

ملخص :

في نهاية هذه الدراسة ، يمكننا أن نستنتج أن العجز في المياه هو العامل المحدد لنمو نبتة *Canescens* *l'Atriplex*. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن نقص المياه يؤدي إلى انخفاض نمو الأوراق المهم

نقص المياه في دراستنا يؤدي إلى تغيير عميق في الحجم نقص المياه يؤدي إلى انخفاض في نمو الأوراق ويؤدي إلى تغيير عميق في الحجم ينتج عن المظهر الخارجي لـ *Atriplex Canescens* ضغطاً ونقصاً في الأقطار المحيطة ، الطول ، عدد الأوراق، النباتات الفتية.

نقص المياه أو الخلل فيه والذي يترجم عند النباتات بتغير المظهر الخارجي والكيميائية الحيوية في الوقت الذي تكون فيه احتياجات النباتات للماء أكثر من الكمية المتاحة.

الكلمات المفتاحية: القطف، عين الصفراء، جافة، مسقية.