

REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ KASDI MERBAH - OUARGLA

FACULTÉ DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du Diplôme d'Études Supérieures en Biologie

Option : Biochimie

THÈME

Evaluation du statut glucidique de quelques
halophytes spontanées
dans la région de Ouargla (cas de l'exploitation de ex-ITAS et Chott Ain El Beida)

Réalisé par :

- FACI Dalila
- KRAMA Nadjoua

Composition du jury :

Présidente:	M ^{me} . BOUDJNAH S.	(M.A.C.C.)	(Université de Ouargla)
Promotrice:	M ^{me} OULD EL-HADJ -KHLIL. A.	(M.C.)	(Université de Ouargla)
Examinatrice:	M ^{me} ANNOU G.	Magister	(Université de Ouargla)

Année universitaire 2007/2008

Remerciements

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

Notre grand respect et reconnaissance vont tout particulièrement à notre encadreur M^{me} OULD EL HADJ-KHELIL Aminata maître de conférences au département de biologie à l'université KASDI Merbah de Ouargla, pour avoir bien voulu diriger ce travail, pour son soutien, ses orientations et ses conseils.

Nos sincères remerciements vont également à madame la présidente et à tous les membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail.

Nous remercions très vivement M^{me} BISSATI .S chef de département de Biologie de l'université KASDI Merbah de Ouargla., M^{me} BOUDJNAH S maître assistante chargée de cours au département de biologie à l'université KASDI Merbah de Ouargla et M^{me} ANNOU Ghania magistère au département de Biologie à université KASDI Merbah de Ouargla.

Nos remerciements; s'adressent également à tout nos enseignants de l'université de Ouargla. M^{er} SLIMANI N, M^{me} ANNOU G, Ami Taher, M^{lle} HADJADJ S, et M^{LLE} SALHI N maître assistante au département de biologie à l'université KASDI MERBEH de Ouargla, pour leurs soutiens et leurs aides précieuses.

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

Nous remercions très vivement, le chef de laboratoire de biochimie de l'hôpital Mohammed BOUDIAF, qui nous a permis de étudier on ce travail. Qu'il trouve ici, l'expression de notre respectueuse gratitude et de notre profonde admiration.

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.

Dalila et Nadjoua

Liste des abréviations

<i>Abréviations</i>	<i>Significations</i>
CEC	.capacité des échanges électriques
CE	Conductivité électrique
ds/m	Decisiemens/mètre
SPP	espèce
D.P. T.A	Direction de planification et de l'aménagement du terrain
C.D.A.R.S	Commissariat au development l'agriculture des régions sahariennes
C.F.O	Conservation des foret Ouargla
GST	Glucides solubles totaux
Méq	Milliéquivalent
dm	Décimètre
n°	numéro
T.E	Teneur en eau
M.F	Matière fraîche
M.s	Matière sèche
R1	Racine 1
R2	Racine 2
R3	Racine 3
FJ	Feuille jeune
FB	Feuille basale
AVI	Avant irrigation
API	Après irrigation

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Page
Tableau (1)	Echelle de salinité en fonction de la C.E de l'extrait aqueux au 1/5	05
Tableau (2)	Données climatique de Ouargla durant la période (1996-2007)	20
Tableau (3)	L'essentiel du Matériel équipement du laboratoire utilisé	28
Tableau (4)	Résultat des analyses de sol d'extrait aqueux : le pH et la conductivité électrique des deux récoltes	35

Liste des Figures

Figures	Titres	Page
Figure (01)	Cycle de Calvin ou biosynthèse du glucose: Il se déroule entièrement dans le chloroplaste	16
Figure (02)	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ouargla	23
Figure 03	Climagramme d' Emberger de la région de Ouargla	24
Figure (4)	Teneur en eau des feuilles et racines des espèces de l'ex-ITAS avant et après irrigation	32
Figure (5)	le teneur en eau des feuilles et des racines des espèces de Chott Ain El Beida	34
Figure (6)	Evaluation des teneurs en GST des feuilles et racines des espèces étudiée au niveau de l'ex-ITAS	37
Figure (7)	Concentration en GST des feuilles et des racines des espèces étudiée dans Chott Ain El Beida	39
Figure (8)	Teneur en sucres réducteurs des feuilles et racines des espèces étudiées au niveau de l'ex-ITAS	41
Figure (9)	Teneur en sucres réducteurs des feuilles et racines des espèces étudiées au niveau de Chott Ain El Beida	43

Liste des photos

photo	Titre	page
Photo 1	<i>Saueda fructicosa</i>	10
Photo 2	<i>Phragmites communis</i>	11
Photo 3	<i>Limonium délitécum</i>	12
Photo 4	<i>Salicornia fructicosa</i>	13
Photo 5	Vue générale de la station 2 (l'exploitation d'ex-ITAS)	26
Photo 6	Vue générale de la station 1 (Chott Ain El Beida)	26

Liste des annexes

Annexe	Titre	Page
Annexe I	Les teneurs en eau des feuilles et des racines	54
Annexe II	Les teneurs en GST des feuilles et des racines	55
Annexe III	Les teneurs en sucres réducteurs des feuilles et des racines	56
Annexe IV	Etalonnage des GST	58
Annexe V	Etalonnage des sucres réducteurs	58
Annexe VI	Photos de différentes étapes d'analyses	59

3- Métabolisme des glucides	14
3-1-Photosynthèse	14
3-1-1 Localisation	14
3-1-2- étapes des photosynthèses	14
3-1-2-1- phase claire	14
3 1-2-2- phases sombre (cycle de Calvin).....	15
4-Accumulation des glucides chez les halophytes	17

Partie expérimental

Chapitre IV ; Présentation de la zone d'étude

1- Présentation de la zone d'étude.....	19
2- Les données climatiques de Ouargla durant la période (1996-2007).....	20
2-1 température.....	21
2-2 Pluviosité.....	21
2-3 Humidité moyenne.....	21
2-4 Evaporation.....	21
2-5 Vents.....	21
2-6 Insolation.....	21
3- Synthèse climatique.....	22
3-1- diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	22
3- 2- Climagramme d'Emberger appliqué à Ouargla.....	22
4- Présentation des sites d'études	25
4-1- Station 1 (l'exploitation de ex- L'ITAS).....	25
4-2- Station 2 (Chott Ain El Beida).....	25

Chapitre V : Matériels et méthodes

I- Matériel.....	27
1- Matériel Biologique.....	27
1- Matériel d'échantillonnage et de laboratoire.....	27
2-1- sur terrain.....	27
2-2- Au laboratoire.....	27
II- Méthodes.....	28
1- Echantillonnage.....	28
Plantes.....	28
1-2- Sol.....	28

1- Analyse.....	28
1-1- Analyse du matériel végétal.....	28
2-2- Analyse du sol.....	28

Chapitre VI: Résultats et discussions

I- Résultats.....	
1-Détermination de la teneur en eau.....	32
1-1- Teneur en eau des feuilles et racines des espèces de l'ex-ITAS avant et après irrigation.....	32
1-2- le teneur en eau des feuilles et des racines des espèces de Chott Ain El Beida.....	34
2-Résultats des analyses du sol.....	35
3-Détermination de concentration en GST.....	37
3-1- Evaluation des teneurs en GST des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de l'ex-ITAS.....	39
3-2- Evaluation des teneurs en GST des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau chott Ain El Beida	41
4-Evaluation des teneurs en sucres réducteurs.....	43
4-1- Teneur en sucres réducteurs des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de l'ex-ITAS.....	43
4-2- concentration des sucres réducteurs des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de Chott Ain El Beida	43
II- Discussion.....	44
Conclusion générale.....	48
Références bibliographiques	

Introduction

Introduction

Dans le monde environ 954.8 millions d'hectares de sols sont affectés par la salinité (EPSTEEIN ,1998), dont le bassin méditerranéen représente 16 million d'hectares (AUBERT, 1975).La surface aride occupe environ 95 hectares dont 80 sont hyper -arides (HALITIM, 1998). Plus de 27% des terres irriguées sont confrontées a ce phénomène (HAMDY, 1999)

Cette salinisation dans ces écosystèmes n'est pas liée seulement aux conditions climatiques mais à l'Homme qui, pour des raisons économiques a développé une agriculture intensive souvent mal contrôlée en pratiquant des techniques culturales inadéquates.

L'accumulation du sel dans le profil au cours du temps sans pouvoir être lessive par les rares eaux de pluies rendent progressivement les terres impropres à la culture (LEVIGNERON *et al.*, 1999) .Ce phénomène s'accroît par l'usage abusif des engrais et par les labours (EPSTIEN *et al.*, 1980) et la méthode d'irrigation conduisant à un processus de salinisation secondaire(HAMDY,1999).

Les changements climatiques deviennent de plus en plus contraignants pour la croissance et le développement des plantes notamment dans les zones semi-arides et arides (Higazy *et al.*, 1995in BELKHOUDJA *et al.* , 2004) . L' Algérie fait partie du groupe des pays Méditerranéens ou la sécheresse observée depuis longtemps a conduit manifestement au processus de salinisation des sols (OZANDA, 1983) sur 3.2 millions d'hectares affectés (SZABOLCS , 1989) .Ces deux contraintes naturelles; sécheresse et salinité .ont modifié la stabilité des écosystèmes (LIELH *et al.*, 1997in BELKHOUDJA, 2004) et sont en grande parties les causes de la désertification des sols sous ces conditions la physiologie des plantes est perturbée. Certaines espèces spontanées ont disparu, d'autres menacées de disparition (halophytes incluses) et de chute de rendements).

Dans ces écosystèmes fortement salés les halophytes évoluent naturellement. Néanmoins au cours de leur développement, diverses espèces expriment des degrés différents dans la tolérance à la salinité (BELKHOUDJA et BIDAI, 2004).

Dans les conditions de stress, de nombreux processus sont affectés parmi les quels les métabolismes des comportements biochimiques (CHIAB, 1998).Lors de l'ajustement osmotique chez les halophytes et contrairement au glycophytes l'absorption de solutés minéraux prévaut sur la synthèse de solutés organiques permettant une grande économie d'énergie (HERNEDEZ, 1997). Face à l'augmentation des forces de rétention de l'eau dans un sol en cours de dessiccation, un ajustement osmotique peut se manifester mais à des degrés

variables .Chez la plupart des végétaux les métabolites impliqués dans cet ajustement sont assez variés (MUNNS *et al.*, in TAHRI , 1998) .

Du point de vue biochimique par conséquent, la principale caractéristique des halophytes est de posséder une matière vivante capable de fonctionner activement en présence de fortes concentrations salines (BINET, 2003). Parmi les solutés organiques accumulés dans les halophytes, sont les glucides.

Le présent mémoire d'étude nous avons évaluées le statut (GST et sucres réducteur) de quelques halophytes spontanées dans la région de Ouargla (cas de l'exploitation de ex- ITAS et Chott Ain El Beida) et leur relation avec la salinité du sol pendant deux période ; la 1^{ère} en mois de février et la 2^{ème} en mois de juin, dans une partie bibliographique en 3 chapitres et une partie expérimentale. Ainsi que pour connaître l'effet de salinité, et la température, et la teneur en eau sur l'accumulation des glucides chez les espèces étudiées et pour mettre en évidence le mécanisme adaptatif de chacune espèce.

Partie Bibliographique

Chapitre I : Sol et salinité

Chapitre I : Sol et salinité

1- Salinité du sol

1-1 Définition de la salinité

La salinité est la présence de concentration excessive du sel soluble dans le sol ou dans l'eau d'irrigation (MASS et NIEMAN, 1975).

D'autre part, les auteurs s'accordent pour considérer qu'un sol ou une eau d'irrigation ou encore une solution nutritive est salée lorsque les concentrations en Na^+ , Ca^{++} et Mg^{++} sous formes de chlorures, carbonates ou bicarbonates ou sulfates, sont présentes en concentrations anormalement élevées (BERNSTEN, 1964, CHAPMAN, 1975, DONEEN, 1975, PECK, 1975 et SHAINBERG, 1975 *in* ASLOUM, 1990). Ces auteurs ne précisent pas de teneurs limites. D'après (Poljakoff *et al.*, 1975 *in* BENNABI, 2005), le terme salinité semble indiquer la prédominance de NaCl.

La salinité est un facteur limitatif majeur de la productivité agricole, ces charges en sels soumettent les plantes à un stress permanent (GUPTA et ABROL, 1990 *in* BENNABI, 2005).

1-2 Définition des sols salés (Halomorphes)

Les sols salés sont des sols formés sur alluvions deltaïques. Ils sont argileux et ils présentent aussi des caractéristiques hydromorphes. Ils sont marqués par de fortes teneurs en sels solubles qui précipitent en surface en saison sèche (KHOUMA, 2000).

Les sols sont dits salés lorsqu'ils contiennent une certaine quantité d'éléments minéraux, dont notamment le sodium, sous forme dissoute, échangeable ou précipitée (SALISOLS, SODISOLS, SULFATOSOLS, INIOSOLS, etc.) (C LAUDE *et al.*, 2005).

1-3 Classification des sols salés

a- Sols à complexe sodique ou sols alcalins (les solonetz)

Ces sols se caractérisent par la présence d'une quantité importante de sodium qui dépasse 15% de CEC (Capacité d'échange cationique). La conductivité électrique (C.E) ne dépasse pas 4 décisiemens/mètre à 25 °C, et le pH dépasse 8,5.

La relative origine abondance de l'ion sodium, dans la garniture ionique absorbante, peut avoir deux distincts :

- Elle peut provenir du sodium libéré par l'altération de certains minéraux alcalins

- Elle peut résulter d'une saturation progressive du complexe en sodium, aux dépens d'une solution saline (DUCHAUFOR, 1977).

b- Sols salins à complexe calcique (Solontchacks)

Les sols salins à complexe calcique se rencontrent dans les zones à climat sec. Leur pH est en général inférieur à 8,5 et la conductivité électrique (C.E) de l'extrait aqueux à saturation, est supérieure à 4 ds/m à 25°C, dans les horizons de surface (25 cm) ; 15 ds/m dans les horizons inférieurs (suivant la texture) ; avec un taux de sodium échangeable (ESP) inférieur à 15 % de la CEC (Capacité d'échange cationique) du sol (DUCHAUFOR, 1977).

Ces sols présentent une structure non dégradée, caractérisée par une richesse en sels solubles, tel qu'ils inhibent la croissance de la plupart des plantes cultivées (AUBERT, 1978).

c- Répartition des sols salés dans le monde et en Algérie :

A l'échelle du globe terrestre, les sols salés occupent 400 à 950.10⁵ hectares (LAKHDARI, 1986). La majeure partie se trouve dans les régions arides et semi arides ou de surcoût. Les facteurs naturels (températures, sécheresse, et pauvreté du sol) accentuent le phénomène. Ainsi, sur les 230.10⁶ hectares qui sont irrigués à la surface du globe, environ un tiers sont excessivement salés (MASSOUD ; 1974, ECHOUM 1975 ; WITTEWER, 1979 KELLEY et al., 1951) in LAKHDARI, 1986.

En Algérie les sols salés sont très répandus dans les basses plaines d'aronie, dans les vallées de Mina près de Relizane, sur les hautes plaines au sud de Sétif et de Constantine, aux bords de certains chotts comme chotts Mebhir. Ces sols ont aussi une grande extension dans les régions sahariennes au sud, de Biskra jusqu'à Touggourt, Ouargla, et au delà (AUBERT, 1975 ; HALITIM, 1988).

En Algérie, la superficie des sols salés augmente de plus en plus chaque année, plusieurs milliers d'hectares sont touchés par la salinité sur l'ensemble du pays avec 28 wilayat sérieusement affectés par les sels (MAP, 1996 in DOUAOUI et al., 2001).

1-4 Propriétés physico-chimiques

a- Conductivité électrique (CE)

La salinité est mesurée par la C.E de l'extrait de pâte saturée ou l'extrait diluée du sol. Elle est exprimée en ds/m à 25°C.

Un sol est considéré comme étant salé lorsque la conductivité électrique (C.E) à 25°C de l'extrait aqueux au 1/5 est supérieure ou égale à 2.4 ds/m (AUBERT, 1983).

Tableau n°1 : classement des sols selon leur CE (AUBERT, 1983).

C.E (ds/m à 25°C)	Degré de salinité
≤ 0.6	Sol non salé
$0.6 \leq C.E \leq 2$	Sol peu salé
$2 < C.E \leq 2.4$	Sol salé
$2.4 < C.E \leq 6$	Sol très salé
> 6	Sol extrêmement salé

b- pH du sol

Le pH est une expression logarithmique de l'acidité d'une solution. Il est mesuré par un pH mètre à électrode en verre, préalablement étalonnée à l'aide d'une solution tampon de pH connu sur des extraits au 1/5 de la solution du sol.

Cette notion permet de façon commode et précise de désigner la réaction du sol. Les sols halomorphes ont un pH supérieur à 7. Il augmente en corrélation avec le rapport $Na^+ / C.E.C$ (DUCHAFOUR, 1977).

2- Effets de la salinité sur la plante

2-1-Stress salin

Le stress salin qui exprime de façon générique les effets de l'excès de sel sur la plante comporte trois composantes (LEVITT, 1972) :

- Un stress hydrique lié à la baisse du potentiel hydrique externe.
- Un stress ionique (toxicité ionique) lié à l'excès de Na^+ et Cl^- .
- Un stress nutritionnel dont l'origine réside dans le déséquilibre ionique introduit par la présence de Na^+ et Cl^- à fortes concentrations (Rains, 1989, Torrecillas et al, 1994).in HERNENDEZ ,1997.

D'après (TREMBLIN ,2000), le stress est du à la présence de quantités importantes de sels potentiels hydriques, et réduit fortement la disponibilité de l'eau pour les plantes, on parle alors de milieu «physiologiquement sec».

2-2 Effet de la salinité sur les végétaux

Les divers ions accumulés dans les sols salés ont des influences diverses sur la croissance des végétaux. Ces effets peuvent être directs ou indirects

Les effets directs sont : le dessèchement des plantes par suite d'une accumulation des sels au niveau des cellules.

Les effets indirects se marquent au départ au niveau du substratum. En effet, les ions responsables de la salinité altèrent les propriétés physico-chimiques des sols (texture et structure), et créent donc de mauvaises conditions d'aération pour les racines et entravent ainsi la croissance des plantes (KELLEY, 1951) *in*(BESSAF, 1984).

Chapitre II : Les halophytes

Chapitre II : les halophytes

La plupart des espèces d'intérêt agronomique sont rangée dans le groupe des glycophytes, plantes dites sensibles au sel. A l'inverse, un certain nombre de plantes dites halophytes sont naturellement tolérantes au sel et poussent aussi bien voir mieux dans un environnement salin qu'en condition normale (LEVIGNERON, 1995).

1. Définition d'halophytes

Venant du grec halos (sel) et phyton (plante), le terme halophyte a été introduit en (1809 par BIERRE SINON PALLAS). Il est attribué aux végétaux vivant sur des sols salés. En fait, actuellement, on appelle halophyte toute plante qui est en contact par une partie quelconque de son organisme avec des concentrations anormalement fortes de sel : végétation marine, de désert, marais au lacs salés (BINET, 2003).

2- Classification des halophytes

Selon le mécanisme d'adaptation des halophytes vis-à-vis de la salinité du sol, on distingue 4 groupes

2-1- Les halophytes excretrices (Facultatifs)

Les halophytes excretrices sont des plantes qui possèdent des glandes spécifiques au niveau des feuilles et des tiges tel que *Tamarix spp*, *Cressa spp* et *Limonium spp*.(ZAHRANE ,1995).

2-2 Les halophytes succulents (Les halophytes vrai)

Les halophytes succulents sont des plantes qui absorbent une grande quantité de la solution de sol et de l'eau d'où succulence au niveau des feuilles ou des tiges tels que : *Halocnemum*, *Halopeplis*, *Suaeda*, *Salsola*, *Zygophyllum* et *arthrocneum*. (ZAHRANE ,1995).

2-3- Les halophytes cumulatives

Les halophytes cumulatives sont des halophytes sans mécanismes particuliers la teneur en sels augmente constamment au cours d'un période de végétation jusqu'à une limite létale pour les plantes. La période est toute fois assez longue, pour faire l'objet justement d'un cycle de développement complet : *Juncus* (ZAHRANE ,1995).

2-4- Les halophytes exclusives (type de filtre de racine)

L'exclusion de sels par les racines est souvent décrite en termes de substitution élémentaire ou choix préférentiel des ions. En outre, certaines halophytes sont connus pour avoir des racines avec une membrane intérieure cireuse qui filtre efficacement les sels tout en permettant à l'eau de passer à travers (*Salicornia sp.*).

D'autres espèces non halophytes, trouvées dans la nature sous des conditions à la fois salines et non salines peuvent être absolument tolérantes au sel ; ce sont «les halophytes alternées» tels que *vulgaris*, *Medicago Sativo*, *phoenix spp* et *Gassypium spp* (Homoly et al 1999) in (BENNABI, 2005).

3- Caractéristiques morphologiques, anatomiques et physiologiques

3-1 Caractéristiques morphologique

La morphologie et la structure des halophytes sont adaptés dans le sens de l'économie d'eau, cela est compréhensible puisque la présence du sel dans la solution du sol ou même dans l'air ambiante (embruns) gêne l'alimentation en eau (HELLER, 1969).

La succulence qui se traduit par une accumulation d'eau dans les cellules constituant les tissus des organes aériens, est l'un des caractères les plus connus aux halophytes (POLJAKOFF-MAYBERP, 1975).

Les halophytes présentent pour la plupart, une succulence de leur feuilles, qui deviennent épaisses ou cylindrique (ex : *Suaeda*) ou de leurs tiges dans le cas l'espèce aphylls (ex : *Salicornia*) (LEMEE, 1978).

Les racines sont éventuellement développées en profondeur dans le sens de recherche d'eau (pivotante) (LEMEE, 1978).

3-2 Caractéristiques anatomique

Des modifications anatomiques apparaissent au niveau des différents organes lors d'un stress salin.

(Cuartera et al, 1992) in (HERNENDEZ ,1997) montrent que pour des concentrations élevées en sel dans la solution nutritive, la succulence des cellules foliaires augmente, se traduisant par une augmentation de l'épaisseur des feuilles. Cette modification apparaît de façon plus importante chez les espèces les plus tolérantes.

Au niveau des racines on observe des modifications du cortex qui, chez les

halophytes, est constitué de deux à trois couches de cellules seulement. (POLJAKOFF-MAYBERP, 1975).

Des modifications apparaissent également dans les tiges sous l'effet de la salinité. Chez le cotonnier, ou le cortex s'épaissit alors que le diamètre des vaisseaux conducteur diminue (POLJAKOFF, 1975).

D'autres modifications sous l'effet de la salinité de la forme et de structure des halophytes vont dans le sens d'économie de l'eau : cuticule épaisse, stomates peu nombreux, grand développement de parenchyme aquifère (d'où succulence, en particulier des feuilles) (ROBERT, 1998).

3-3 Caractéristiques physiologiques

En réponse de stress salin, la plante doit développer des mécanismes adaptatifs lui permettant d'ajuster sa pression osmotique interne grâce aux électrolytes et aux solutés organiques (DRIOUICH *et al.*, 2001).

Les tissus des halophytes présentent une pression osmotique très élevée pouvant dépasser 100 atmosphères, due pour l'essentiel à du NaCl (10 g/l de NaCl développent une pression osmotique (= 7atm) et accessoirement à des acides organiques. (HELLER, 1969).

L'une des principales réponses physiologiques au stress salin consiste en l'ajustement osmotique. Pour que les cellules restent turgescentes, il faut que leur potentiel hydrique interne soit inférieur au potentiel hydrique externe, de façon à maintenir les mouvements d'eau de l'extérieur vers l'intérieur des cellules. Or, l'augmentation de la concentration en sel dans le milieu extérieur entraîne une diminution du potentiel hydrique externe, les cellules devront donc réagir en diminuant leur potentiel interne (HERNANDEZ, 1997).

4- Description de quelques halophytes

4-1 *Suaeda fruticosa*

Description

Arbrisseau très rameaux, pouvant déposer un mètre de haut, très polymorphe, changeant d'aspect suivant l'âge et la position, de couleur verte, noircissant en séchant, d'où son nom arabe (souide), feuilles sessiles, étroites et un peu charnues.

Habitat

Habite les sols salés et humides, elle se rencontre en pieds isolés ou groupés dans les Sebkhas, ou dans les palmeraies.

Répartition

Commune dans les hauts plateaux, plus rare dans le Sahara septentrional.

Utilisation

Utilisée pour donner une teinture noire des laines.

Usage : pastoral

Nom vernaculaire : souide

Non scientifique : *Suaeda Fruticosa*

Classe : Dicotylédones

Famille : Chénopodiacées ou (SALSOLACEES) (CHEHMA, 2006).

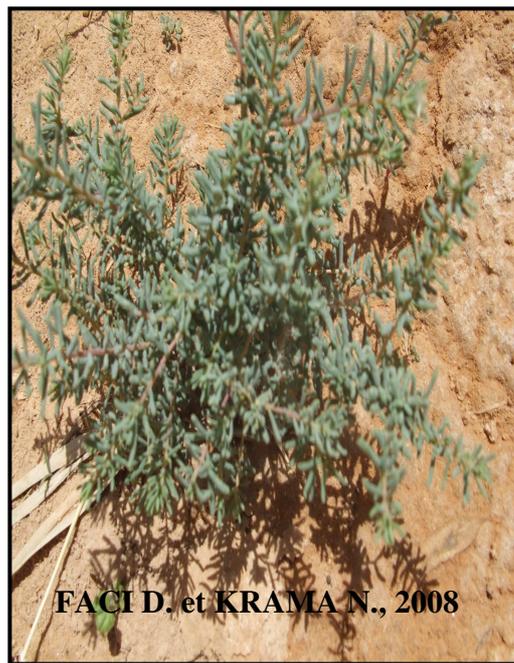


Photo 01: *Suaeda fruticosa*

4-2 *Phragmites communis*

Description

Plante pérenne à rhizomes rampant et portant de nombreuses tiges élevées pouvant atteindre 4 mètres de haut. Tiges droites et dures. Feuilles glauques à ligules courtes et ciliées, elles sont alternes et longuement acuminées. Il florescence brun jaunâtre, se composant de très nombreux épillets.

Habitat

Dans les endroits humides, dans les lits d'Oued, les gueltas et les drains à proximité des palmeraies.



Photo 02 : *Phragmites communis*

Répartition

Un peu partout dans le Sahara septentrional, occidental et central cosmopolite.

Période de végétation : floraison en Avril, Mai.

Utilisation

Les longues cannes (tiges) sont sillées et assemblées pour leur utilisation comme abris du soleil, et comme instrument entrant dans la confection des tapis traditionnels. Elles sont aussi utilisées pour fabriquer des «Kalem» plumes pour écrire sur les tablettes coraniques.

Intérêt pastoral : C'est un bon pâturage pour les animaux d'élevage

Nom vernaculaire : Gossiba

Nom français : Roseau

Nom scientifique : *phragmites communis=phragmites australis*

Famille : poaceae (Graminées) (CHEHMA, 2006).

4-3 *Limonium déliticum* de (Gir)

Description : plante élevée de 3 à 9 dm de hauteur, feuilles radicale larges ayant cinq à sept nervures principales, tige ramifié dans le haut, fleurs est violet (terrains humides salés en divers points du Sud Marocain).

Habitat : Palmeraie

Usage : Fourragère

Non scientifique : *Limonium Déliticum*

Nom vernaculaire : Ouden el soltan

Famille : Plombaginoceae

Classe : Dicotylédones. (ATLILI et SAHRAOUI, 2006), (OZENDA, 1983).



Photo 03 : *Limonium déliticum*

4-4 *Salicornia fruticosa*

Description : Plante très rameuse ; rameux charnus d un vert sombre souvent retombant ou couchés, terminés par des épis floraux étroits et allongés ; deux étamines par fleur

Habitat : On trouve associée aux marais salants.

Répartition : Commun sur les hauts plateaux et dans le Sahara septentrionale (notamment dans la Saoura).Manque au Sahara centrale.

Nom vernaculaire : Salicorne

Famille : Chénopodiacées

Classe : Dicotélydones. OZENDA ,1983



FACID. et KRAMA N., 2008

Photo 04 : *Salicornia fruticosa*

Chapitre III :
Rôles des glucides chez les halophytes

Chapitre III : Rôles des glucides chez les halophytes

2- Rôles des glucides chez les végétaux

Les glucides forment un groupe de composés très importants, certains représentent une source d'énergie pour les organismes vivants, soit immédiatement utilisable (glucose), soit sous forme de réserves (amidon, glycogène) ; d'autres un rôle structural (cellulose, chitine) ; d'autres, en fin, possèdent un rôle biologique important comme celui de signaux de reconnaissance (glycanes des glycoprotéines et des glycolipides). (WEIL, 2001).

3- Métabolisme des glucides

Chez les végétaux, la photosynthèse synthétise à partir du gaz carbonique et l'eau, le glucose. Ce dernier est le précurseur de presque toutes les autres biomolécules. Il est stocké sous forme d'amidon ou est transformé en cellulose (MOUSSARD, 2000).

Les végétaux sont des autotrophes, la séquence des réactions qui interviennent constitue le cycle de Calvin (ZINSOU, 2006).

3-1-Photosynthèse

3-1-1 Localisation

Chez les plantes vertes, la photosynthèse se met en place dans les chloroplastes. A l'intérieur de chaque chloroplaste est situé le stroma, contenant des enzymes solubles (similaire à la matrice de la mitochondrie). Ainsi les premières étapes de capture de l'énergie solaire dans une photosynthèse sont les réactions lumineuses qui se déroulent dans les membranes thylacoïdales. Les réactions obscures se mettent en place dans le stroma (HAMES *et al*, 2002).

3-1-2- étapes des photosynthèses

Les réactions de la photosynthèse se déroulent en deux places distinctes :

3-1-2-1- phase claire

Utilisation de l'énergie lumineuse pour synthétiser le NADPH et l'ATP (HAMES *et al.*, 2000). Au cours de laquelle des électrons sont transportés à travers les deux photosystèmes pour la production de l'ATP (conversion de l'E Lumineuse en E chimique).

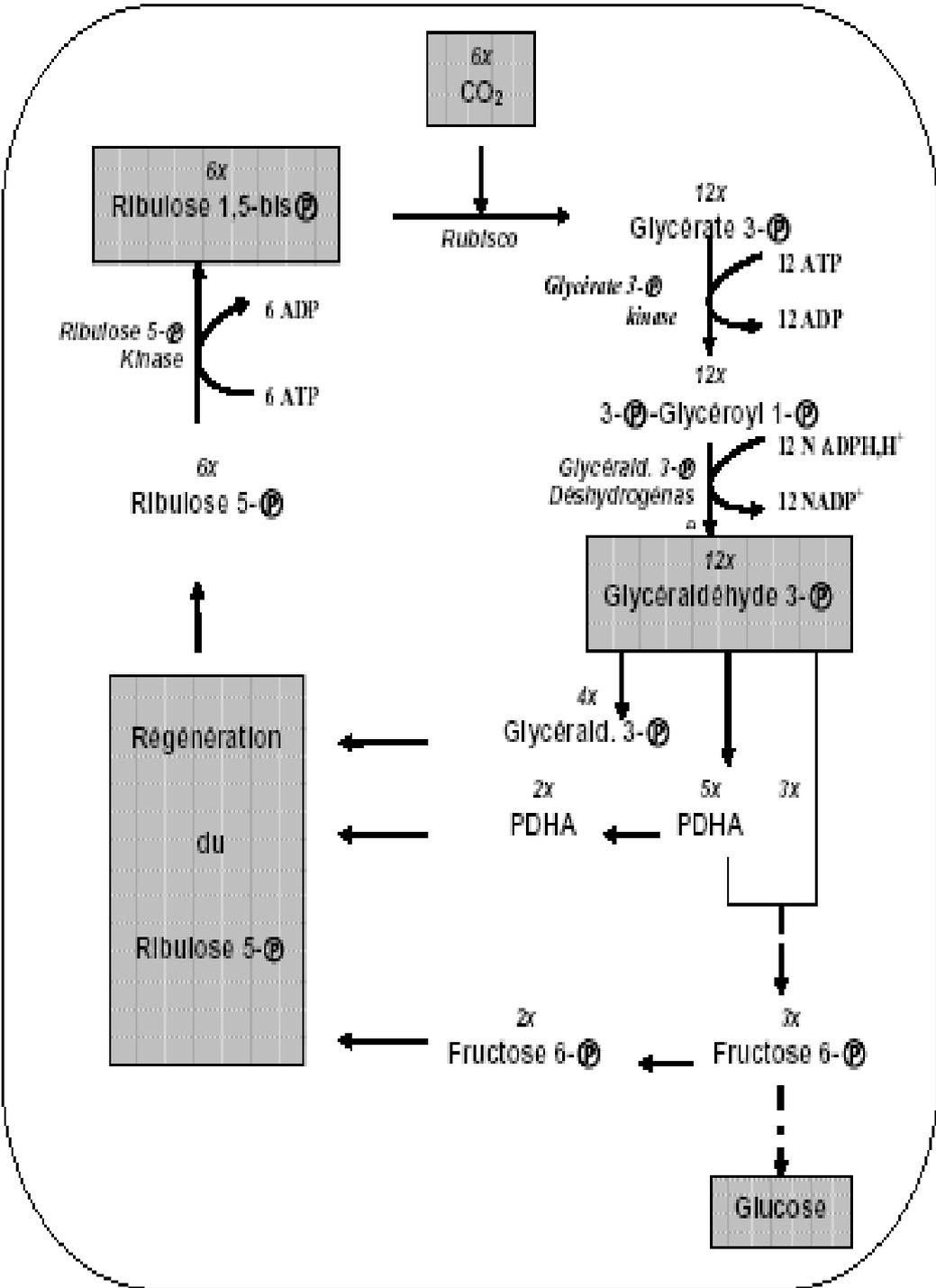


Figure 1: Cycle de Calvin ou biosynthèse du glucose

a- Bilan énergétique

On peut résumer un tour du cycle de Calvin de la façon suivante :

$6\text{CO}_2 + 6 \text{ ribulose 1.5 bis-P} + 18 \text{ ATP} + 12 (\text{NADPH}, \text{H}^+) \rightarrow 6 \text{ ribulose 1.5 bisP} + \text{fructose -6-P} + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ Pi} + 12 \text{ NADP}^+$ (Jacques, 2001).

Dans le cycle de Calvin l'assimilation d'une molécule de CO_2 exige 3 liaisons phosphates riches en énergie (3 ATP) et 2 molécules de NADPH, H^+ délivrant les électrons de réduction (ZINSOU, 2006).

$6 \text{ CO}_2 + 18 \text{ ATP} + 12 \text{ NADPH}, \text{H}^+ \rightarrow \text{Glucose} + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ Pi} + 12 \text{ NADP}^+$

4-Accumulation des glucides chez les halophytes

Lors de l'ajustement osmotique chez les halophytes et contrairement aux glycophytes, l'absorption de solutés minéraux prévaut sur la synthèse organique permettant une grande économie d'énergie (Torrecillas *et al.*, 1994) *in* (HERNENDEZ, 1997).

L'une des possibilités pour les cellules d'abaisser leur potentiel hydriques est d'augmenter leur pression osmotique, c'est à dire d'augmenter la concentration du soluté présent au niveau cellulaire. La pression en excès d'ions Na^+ et Cl^- dans les milieu extérieur pose non seulement le problème de l'abaissement du potentiel hydrique interne, mais aussi celui de l'ajustement osmotique entre les différent compartiment cellulaire. Ceci a conduit des auteurs (Greenway et Munns, 1980) à proposer le modèle dans lequel l'équilibre osmotique entre la vacuole, et le cytosol s'établirait par compartimentation des ions Na^+ et Cl^- dans la vacuole, et par synthèse ou (et) accumulation de solutés organique dans le cytoplasme. La capacité des plantes à réaliser leur ajustement osmotique détermine, en partie, leur tolérance au stress (Alfocea *et al.*, 1993). *in* (HERNENDEZ, 1997). Ainsi la diminution du potentiel osmotique des solutions nutritives conduit à une accumulation de sucre soluble (PLANTEFAL, 1968).

En effet, pour ajuster le potentiel osmotique interne perturbé par l'absorption excessive des ions sodium, la plante accumule dans son cytoplasme des solutés organiques principalement la proline (Handa *et al.*, 1986) et les sucres solubles (Rhodes, 1987) *in* (REGRAGUI, 2005)

Le stress salin induit chez plusieurs espèces de plantes des modifications dans les teneurs relatives des hydrates de carbone avec une accumulation plus ou moins importante de

Chapitre III ===== *Rôles des glucides chez les halophytes*

sucres solubles totaux (saccharose, glucose et fructose) (Rhodes, 1987).in (REGRAGUI ,2005).

Le taux de glucides solubles augmente surtout chez les espèces tolérantes ce sont essentiellement le fructose, le glucose et le myo-inositol qui s'accumule dans les feuilles et le saccharose dans les racines (Cayuela *et al.*, 1996) (Perez – Alfacea *et al.*, 1993) (Tarrecillas *et al.*, 1994) in(HERNANDEZ, 1997).

Partie expérimentale

Chapitre IV

Présentation de la zone d'étude

Chapitre IV : présentation de la zone d'étude

1- Présentation de la zone d'étude

La wilaya de Ouargla est située au SUD-EST du pays. Couvrant une superficie de 163230 km². Elle demeure une collectivité administrative la plus étendue du pays. Direction de planification de l'aménagement du territoire, 2006 (D.P.A.T).

Selon "Rauvillais Brigol" (1975); la ville de Ouargla est située au fond d'une cuvette synclinale est caractérisé par un remplissage sédimentaire très large de la vallée de Oued M'ya elle est distante d'environ au SUD-EST d'Alger ses coordonnées géographiques:

- Altitude 164.
- Latitude 31°57 Nord
- Longitude 5°19 Est

La région de Ouargla est limitée:

- Au Nord par Elhajira et touggourt.
- Au Sud par Hassi Messaoud.
- A l'Est par l'Erg oriental.
- A l'Ouest par Ghardaïa.

2- Les données climatiques de Ouargla durant la période (1996-2007)

Tableau n° 2: Données climatique de Ouargla durant la période (1996-2007)

Mois	Température			P (mm)	Hr (%)	V (m/s)	I (h/mois)	E (mm)
	m	M	M+m/2					
Janvier	5.07	18.73	11.86	5.55	59.75	2.74	246.90	101.83
Février	6.76	20.77	13.60	1.45	53.16	3.30	234.25	135.25
Mars	10.24	25.49	18.00	4.59	42.75	3.78	268.33	213.25
Avril	15.11	29.90	22.58	1.75	35.91	4.57	277.75	285.50
Mai	20.00	34.75	27.47	1.36	32.16	4.75	275	345.50
Juin	24.99	39.07	32.66	0.10	26.18	5.58	305.58	431.66
Juillet	27.73	43.35	34.71	0.64	24.75	4.40	331.75	471.33
Août	25.10	42.68	34.01	1.55	27.58	4.04	319.09	444.66
Septembre	23.70	37.53	30.64	2.86	37.75	3.72	253.54	316
Octobre	17.67	31.76	25.49	6.93	46.08	3.39	259.72	240.25
Novembre	10.28	23.90	17.01	7.51	55.91	2.71	239.81	135
Décembre	6.04	19.50	12.37	2.15	61.08	2.81	198	100.91
Moyenne annuelle	16.05	30.61	23.36	3.03	41.92	3.81	267.47	268.42

(ONM ,2007).

M : température moyenne maximale du mois le plus chaud.

m : température moyenne minimale du mois le plus froid

M+m/2: température moyenne.

P : pluviosité.

Hr : humidité relative moyenne.

V : vitesse des vents.

I : insolation.

E : éva

3- Synthèse climatique

Nous synthétisons les données climatiques en les représentant à travers un diagramme Ombrothermique de Gaussen afin-d'en définir la période sèche et en climagramme d'Emberger pour Ouargla dans son étage bioclimatique.

3-1- diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen représenté à travers une échelle ou $P = 2T$:

- en abscisse, les mois de l'année.
- en ordonnées à gauche, les précipitations en mm.
- en ordonnées à droite, les températures moyennes en °C.

L'aire comprise entre les deux courbes en l'occurrence les courbes de températures et de précipitations, représente la période sèche.

3- 2- Climagramme d'Emberger appliqué à Ouargla

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- en abscisse par la moyenne minimale du mois le plus froid.
- en ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2).

Nous avons utilisé la formule de STEWART (1969) adaptée pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3,43 * P / M - m$$

Q2 : quotient thermique d'Emberger.

P : pluviomètre moyen annuel en mm.

M : température maximale du mois le plus chaud en °C.

m : température minimale du mois le plus froid en °C.

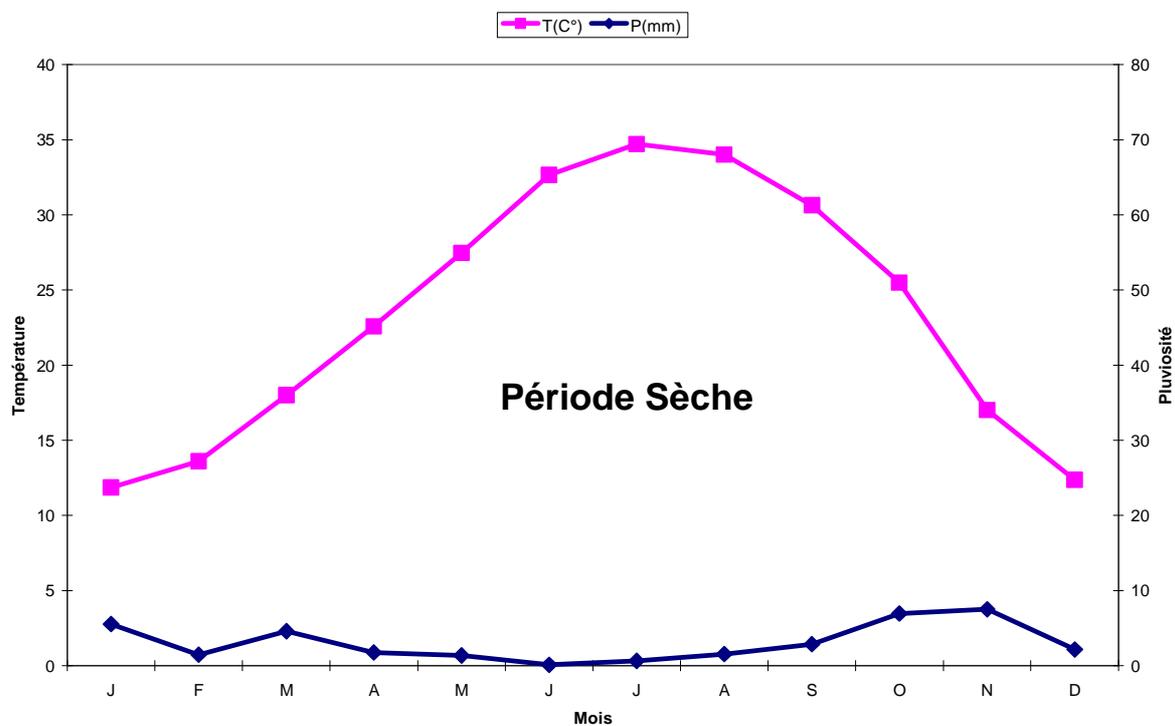


Figure 02 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ouargla (1996-2007) (ONM ,2007)

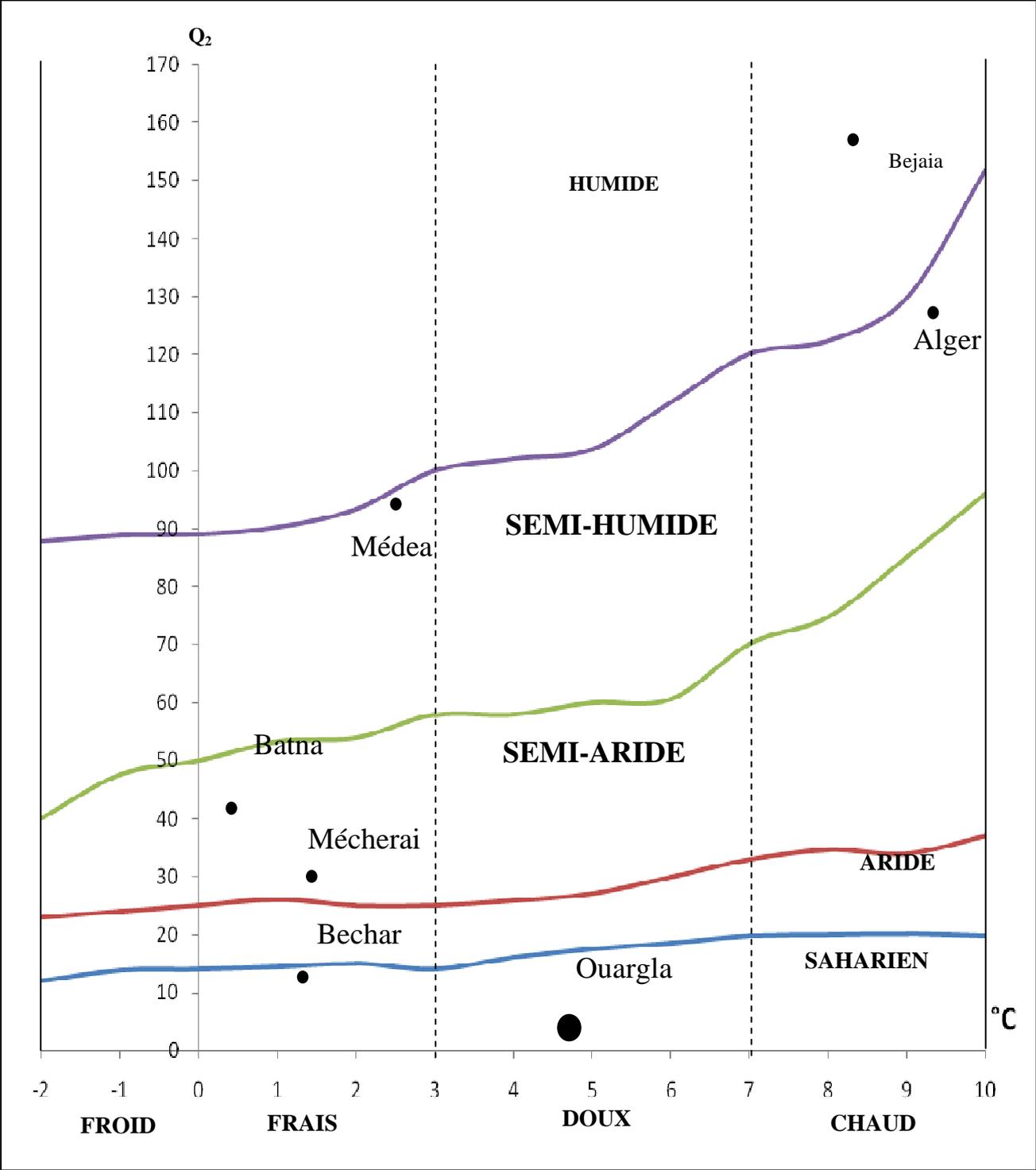


Figure 03: Climagramme d'Emberger de la région de Ouargla.

4- Présentation des sites d'études

Pour réaliser notre étude, nous avons choisi 2 stations d'étude, Chott de Ain El Beida et l'exploitation d'ex-ITAS pour avoir notre étude sur quelques espèces halophytes spontanées.

4-1- Station 1 (l'exploitation de ex- L'ITAS)

L'exploitation de l'institut de technologie d'agronomie saharienne est située à six kilomètres au Sud-ouest du centre de la ville de Ouargla. Elle se trouve à une altitude de 132. Ces coordonnées géographiques sont :

- Latitude 31°57 Nord

- longitude 5° 18 EST

4-2- Station 2 (Chott Ain El Beida)

Le Chott d'Ain El Beida est une zone humide naturelle située dans la cuvette de Ouargla. Il est compris entre la palmeraie de Ouargla à l'Ouest et au Sud et la palmeraie d'Ain El-Beida à l'Est (ANONYME, 2002). Sa superficie actuelle est d'environ 6853 ha (ANONYME, 2004).

Le Chott constitue le point bas de la ville de Ouargla. Actuellement, l'alimentation en eau du Chott se fait à partir de la nappe phréatique dont le niveau varie en fonction de la saison et des actions de l'Homme (drainage de la palmeraie, irrigation), et surtout à partir de la divagation des eaux usées déversées dans le Chott (MEYTHIAZ, 2003).



Photo 05 : vue générale de l'exploitation de l'ex-ITAS



Photo 06 : vue générale de Chott Ain El Beida

Chapitre V

Matériels et méthodes

I- Matériel**1- Matériel Biologique**

Pour la réalisation de notre étude, le matériel biologique choisi consiste en quelques plantes halophiles prédominantes soit trois espèces par station.

Dans les deux stations d'études. Il s'agit de *Suaeda fructicosa*, *Phragmites communis*, *Limouim déléticum* dans la station de l'exploitation de l'ex-ITAS et de *Suaeda fructicosa*, *Phragmites communis*, *Salicornia fructicosa* dans le Chott Ain El Beida.

2- Matériel d'échantillonnage et de laboratoire**2-1- sur terrain**

Pour le prélèvement des plantes à étudier nous avons utilisé les sachets, la pelle.

Des échantillons de sol au contact de chaque espèce, ont aussi été prélevés à une profondeur de 25cm à l'aide d'une tarière et conservés dans des bouteilles préalablement nettoyées.

2-2- Au laboratoire

L'essentiel du Matériel équipement du laboratoire utilisé pendant notre travail expérimental est consigné dans le tableau (03)

Matériels	Utilisations
Spectrophotométrie	Lecture des D.O
Balance	Pour la pesée d'échantillons et des produits
pH mètre	Pour mesure de pH de sol
Conductimètre	Mesure de C.E
Bain marie	pour évaporation des solutions et accélérée des réactions chimiques
Agitateur	Pour agiter les solutions
Etuve	Pour le séchage des plantes et du sol

II- Méthodes

1- Echantillonnage

L'échantillonnage des plantes et du sol est fait en deux temps et deux périodes dans l'exploitation de l'ex- ITAS et ce, avant et après irrigation. Le premier en Février et le second en Juin.

Au niveau du chott Ain El Beida et vu qu'il s'agit d'un régime hydrique permanent, l'échantillonnage ne s'est fait qu'un fois par période.

1-1- Plantes

Trois plantes de chaque espèce ont été récoltées, conservée dans des sachets en plastique et amenée au laboratoire. Les échantillons sont ensuite lavés, essuyés et fractionnés en 2 grandes parties (aériennes et racinaires). La partie aérienne est à son tour fractionnée en FB et FJ. Les racines sont elles aussi divisées en 3 parties.

1-2- Sol

Des échantillons de sol sont prélevés à proximité de chaque plante à une profondeur de 25 cm et ce pour les deux stations

2- Analyse:

2-1- Analyse du matériel végétal

a-Détermination de la teneur en eau

On pèse la matière fraîche (M.F) de chaque partie de matériel végétal (le poids de chaque échantillon sera déterminé) puis en plaçant dans une étuve portée à 60°C.

Les échantillons ont été pesés à des intervalles de temps réguliers 24h, 48h ... jusqu'à l'obtention de poids constant (matière sèche) (M.S). Puis on calcule la teneur en eau (T.E) par la relation suivante :

$$TE (\%) = \frac{MF - MS}{MF} \times 100$$

b- Extraction

Le matériel végétal est d'abord déstabilisé à l'éthanol à chaud (98°C) jusqu'à évaporation totale puis les composés sont extraits de l'eau distillée après refroidissement à la glace pilée. Les extraits sont par la suite aliquotés dans des tubes eppendorf de 0,5 ml et conservés à (-20°C) jusqu'à l'utilisation pour les dosages.

c- Dosages des glucides solubles totaux et sucres réducteurs***-les glucides solubles totaux**

Les GST sont dosés en milieu acide concentré et à chaud ou les glucides simples à cycle pyrane, au ceux libérés par hydrolyse des polyosides, sont dégradés en unités qui réagissent avec le mélange anthrone – thiourée pour donner un chromogène bleu (dérivés furfural). L'étalonnage est réalisé avec du D- Glucose, les résultats sont exprimés en équivalents glucose. ROE, 1955

Le mélange anthrone –thiourée est préparé comme suite H_2SO_4 –anthrone-thiourée.

Dans un erlenmeyer de 500 ml placé dans la glace pilée, verser 62 ml d'eau distillée, on ajoute très lentement, par des petites fractions successives 143ml d' H_2SO_4 concentré. Agiter après chaque addition et laisser refroidir puis on conserve cette solution dans un flacon brune au minimum 1 jour avant le dosage.

Le réactif à l'anthrone est ensuite préparé en dilués dans 100 ml d' H_2SO_4 à 60% 84 mg de l'anthrone et 84 mg de thiourée. Le réactif doit être préparé le jour même des analyses.

Le dosage des GST se fait en mettant dans un tube à essais 0.2 ml d'extrait puis 2 ml de réactif à l'anthrone.

Après homogénéisation les tubes sont munis de billes et placés au bain-marie pendant 10 mn, ils sont refroidis dans un bain d'eau glacée.

Les absorbances sont lues à 625 nm (ne doivent dépasser 1.2 Unité).

Les mesures sont réalisées en triplicatas et le blanc avec de l'eau distillée (ROE ,1955).

Une gamme d'étalonnage est réalisée en éq glucose (annexe IV).

***-les sucres réducteurs**

Les sucres réducteurs sont dosés avec la liqueur de Fihling. Qui contient l'hydroxyde cuivrique qui ; en présence de sucre réducteur est réduit en hydroxyde cuivreux (précipité rouge brique) . La quantité d'hydroxyde cuivreux formée est donc proportionnelle a la quantité des sucres réducteur présent dans la solution.

Le dosage de sucres réducteurs est réalisé en mélangeant 0,5 ml d'extrait à 0,5 ml de la liqueur de Fihling (A+B).

Après 8 mn au bain marie bouillant, les échantillons sont refroidis dans de l'eau glacée. On ajoute alors à chaque échantillon 0,5 ml de réactif molibdique et 6,25ml d'eau

distillée. Le tout est bien mélangée et soumis à une lecture de densité optique à une longueur d'onde de 700 nm. Une gamme d'étalonnage est réalisée en éq glucose (Annexe V)

Les mesures sont réalisées en triplicatas et le blanc avec de l'eau distillée (AUDIGIE ,1984).

2-2- Analyse du sol

Les échantillons des sols séchés à l'eau libre sont tamisés à travers un tamis de 2 mm.

Ces échantillons sont ensuite repris dans de eau distillée à raison de 1/5 (P/V), agités 2 heures et laissées reposer pendant 1heures. Les extraits de sol ont fait l'objet de 2 types de mesures.

a- Mesure de la C.E

La mesure de la C.E par la moyen d'un conductivimètre

Mode opératoire

Etalonner l'appareil de mesure, mesurer la T° et la C.E de la solution de kcl 0.02 N. pour la correction manuelle de l'effet de la T°, multiplier la valeur de la conductivité lue par f(t).

Mesure de la C.E de la solution extraite: rincer l'électrode avec l'eau distillée mesurer la T° de la solution, mesurer la C.E de l'extrait

Calcul

Calcul de la constante de la cellule de l'électrode à mesure

$$K = C.E_1 \times f(t) / C.E_2$$

Dont C.E.1 valeur de C.E de la solution de kcl lue sur l'appareil de mesure à la température "t".

C.E.2 : C.E de la solution de Kcl 0.02 N à 25 °C et qui f(t) coefficient de correction de l'effet de la T° calcul de C.E de la solution à analyser lue sur l'appareil de mesure à température "t".

$$C.E = C.E \text{ ds/m à } 25^{\circ}\text{C} = C.E. f(t)/k$$

b- mesure de pH

Le pH est mesuré par un pH mètre à électrode Etalonner l'appareil et mesurer le pH de la solution tampon. Puis rincer l'électrode avec l'eau distillée et mesurer le pH de l'extrait aqueux.

Chapitre VI: Résultats et discussions

Chapitre VI: Résultats et discussions

I- Résultats

1-Détermination de la teneur en eau

1-1- Teneur en eau des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de l'ex-ITAS avant et après irrigation

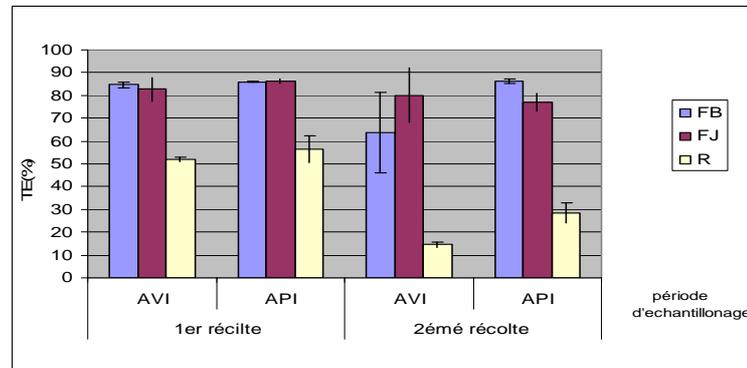
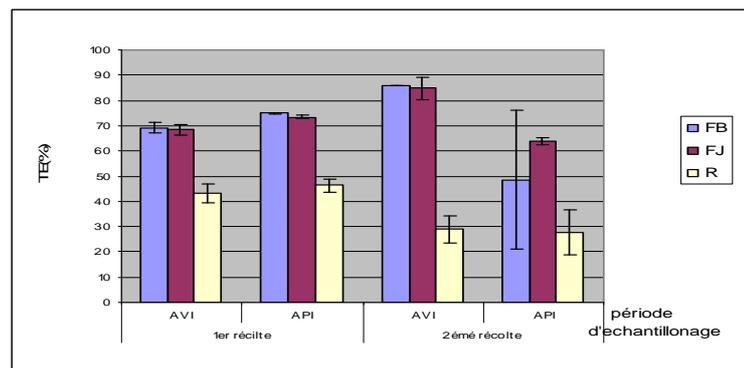
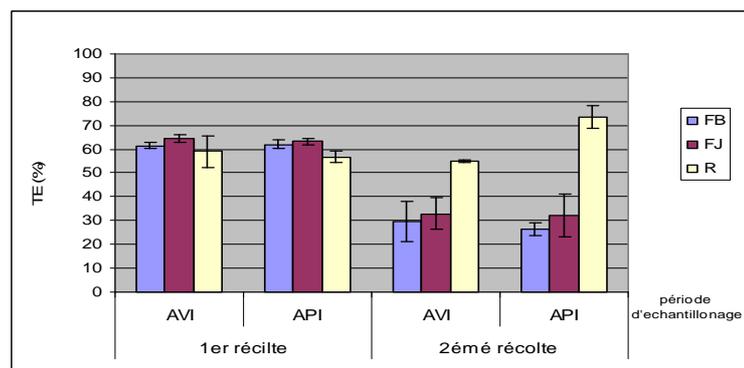
*a-Suaeda fructicosa**b-Phragmites communis**c-Limonium déliticum*

Figure. 4 : Teneur en eau des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de l'ex-ITAS avant et après irrigation

*** *Suaeda fruticosa***

Lors du 1^{ère} récolte avant irrigation pour *Suaeda fruticosa* les teneurs en eau des FB et FJ sont comparables. Les racines de cette espèce sont les moins pauvres en eau.

L'irrigation ne semble pas changer les teneurs des différentes feuilles de *Suaeda fruticosa* en H₂O, seul une légère augmentation de la teneur en eau des racines est observée (Figure 4a).

Une forte diminution de la teneur en eau des FB et des racines est enregistrée lors de la 2^{ème} récolte (juin) avant irrigation. Les FJ semblent moins touchées par cette diminution.

L'irrigation pendant cette période permet de corriger le statut hydrique des FB pour atteindre 86,46% au lieu de 63,77 % et améliorer légèrement celui des racines 28,5% (Figure 4a).

*** *Phragmites communis***

La 1^{ère} récolte de *Phragmites communis* ne révèle pas des variations remarquables de la teneur en H₂O des feuilles et des racines après irrigation (Figure 4.b).

Lors de la seconde récolte, alors que les teneurs en eau des FB et FJ diminuent notablement tout en restant comparables, celles des racines semblent peu affectées avant irrigation et même augmentées après irrigation (Figure 4.b).

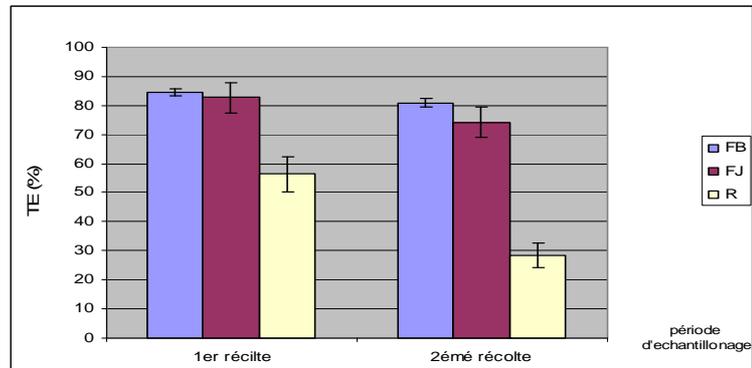
*** *Limonium delitescens***

Pour *Limonium delitescens* l'irrigation lors de la 1^{ère} récolte permet une légère augmentation de la teneur en eau des feuilles, après irrigation les racines ne sont pas concernées par cette augmentation.

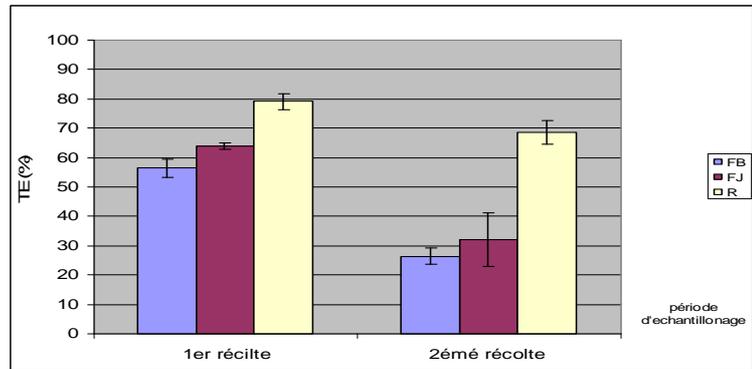
Un meilleur statut hydrique des feuilles est constaté lors de la 2^{ème} récolte avant l'irrigation. Celui des racines diminue pendant cette période. Après irrigation les teneurs des feuilles en eau diminuent alors que celle des racines restent constante (Figure 4.b).

La figure 4 fait ressortir une variation de la teneur en eau selon l'organe et la saison de récolte pour chaque espèce.

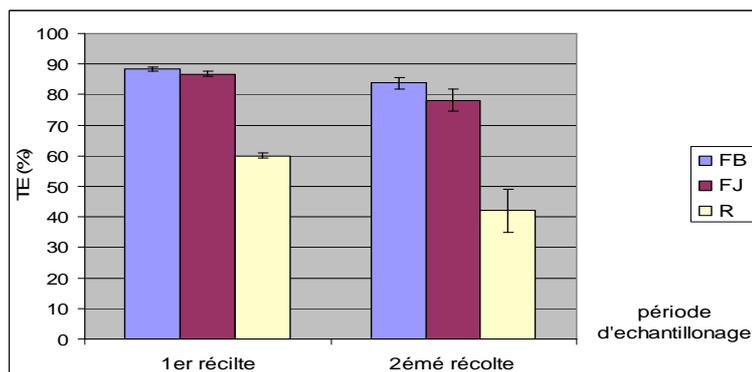
1-2-le teneur en eau des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de Chott Ain El Beida



a-Suaeda fruticosa



b-Phragmites communis



c-Salicornia fruticosa

Figure 5 : le teneur en eau des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de Chott Ain El Beida

****Suaeda fruticosa***

Au niveau de Chott Ain El Beida nous ne constatons pas de grand changement, quant à la teneur en eau des feuilles de *Suaeda fruticosa* lors de la 1^{ère} et 2^{ème} récolte. Les teneurs en eau des racines diminuent remarquablement. Elles passent de 56,37% lors de la 1^{ère} récolte à 28,5 % à la 2^{ème} récolte (Figure 5.a).

****Phragmites communis***

Chez *Phragmites communis*, les racines sont les plus riches en eau (79,03%) comparées aux feuilles basales (56,44%) et aux jeunes feuilles (63,86%).

La seconde récolte révèle une chute remarquable de la teneur en eau surtout au niveau des feuilles basales (26,42%) et jeunes (Figure 5.b).

****Salicornia fruticosa***

Salicornia fruticosa maintient un statut hydrique plus au moins stable au niveau de feuilles pendant les deux récoltes (Figure 5.c).

Les racines de cette espèce connaissent une diminution de leur teneur en eau lors de la 2^{ème} récolte (Figure 5.c).

Pour une même espèce sous 2 régimes hydriques différents, telle que *Suaeda fruticosa* nous constatons que la diminution de la teneur en eau concerne essentiellement les racines entre la 1^{ère} et la 2^{ème} récolte.

Phragmites communis montre dans deux stations une diminution de la teneur en eau au niveau des feuilles et non maintien du niveau des racines pendant la 2^{ème} récolte.

2-Résultats des analyses du sol

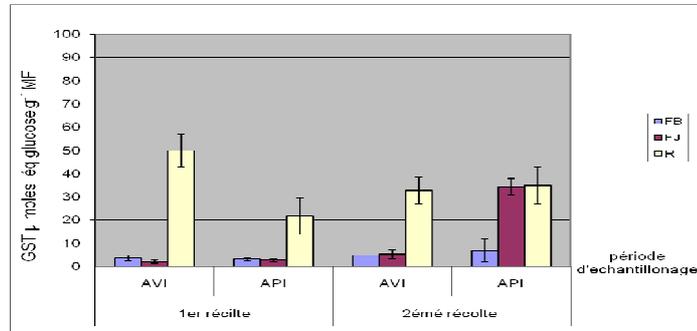
Les résultats des analyses du sol sont mentionnés dans le (tableau 4)

Tableau 4 : Résultat des analyses de sol d'extrait aqueux : le pH et la conductivité électrique des deux récoltes

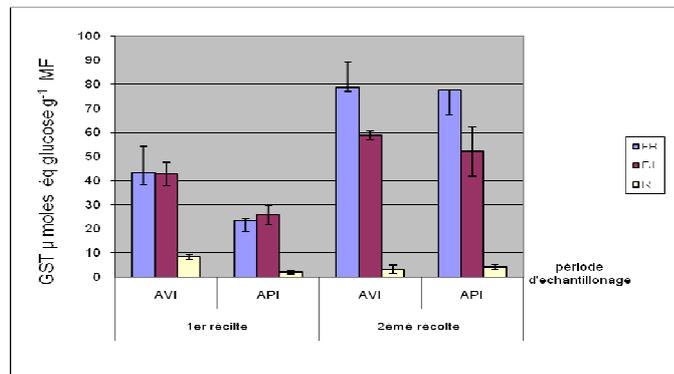
	Espèces	pH		CE (ds/m)	
		1 ^{ère} récolte	2 ^{ème} récolte	1 ^{ère} récolte	2 ^{ème} récolte
Ex ITAS avant l'irrigation	<i>Suaeda fructicosa</i>	8,02	7,64	5,79	7,9
	<i>Phragmites communis</i>	7,67	7,68	6,89	8,51
	<i>Limonium déliticum</i>	7,7	7,5	7,49	8,9
Ex ITAS après l'irrigation	<i>Suaeda fructicosa</i>	7,54	7,75	2,24	3,29
	<i>Phragmites communis</i>	7,34	7,62	3,75	4,67
	<i>Limonium déliticum</i>	7,84	7,72	4,54	8,9
Chott Ain Beida	<i>Suaeda fructicosa</i>	7,86	7,64	7,32	9,46
	<i>Phragmites communis</i>	7,57	7,84	4,51	4,85
	<i>Salicornia fructicosa</i>	7,63	7,75	9,35	11,29

3-Détermination de concentration en GST

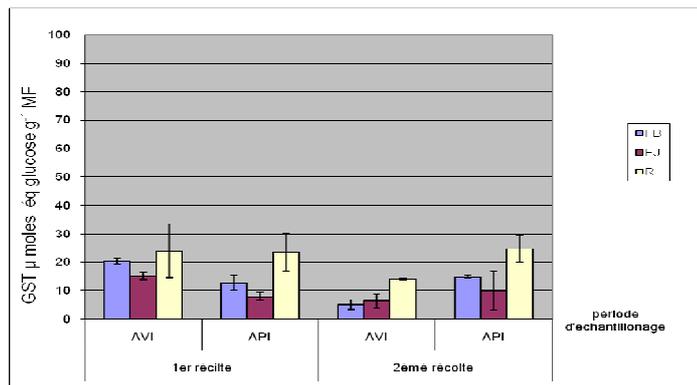
3-1- Evaluation des teneurs en GST des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de l'ex-ITAS



a-Suaeda fructicosa



b-Phragmites communis



c-Limonium délitécum

Figure. 4 : Evaluation des teneurs en GST des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de l'ex-ITAS

****Suaeda fructicosa***

Lors la 1^{ère} récolte avant irrigation les racines de *Suaeda fruticosa* accumulent plus de GST que les feuilles jeunes et les feuilles basales (3,6 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$) plus que le FJ (2,4 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$).

Après irrigation on constate une élimination au niveau des feuilles (3 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$) pour les FB et (2,4 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$) et une diminution plus remarquable dans les racines (23,2 au lieu de 50 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$).

A la 2^{ème} récolte, un effet de l'irrigation se fait constater au niveau des feuilles par une légère diminution de leur teneur en GST. Les racines semblent moins affectées par cet effet. Leur GST restent presque stable.

****Phargmites communis***

Les feuilles accumulent plus de GST que les racines

A la 1^{ère} récolte l'irrigation diminue le statut glucidique au niveau des feuilles et des racines.

A la 2^{ème} récolte on ne constate pas de changement statut glucidique du à l'irrigation ni au niveau des feuilles ni au niveau des racines.

****Limonium deléticum***

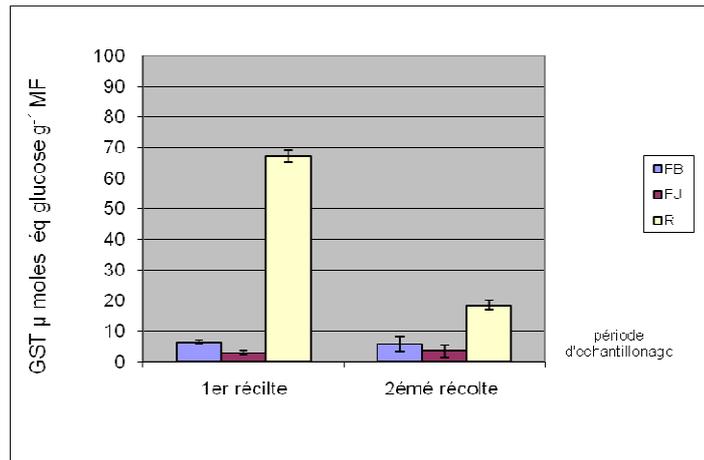
Les teneurs en GST des racines (24 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$) sont supérieurs à celles des feuilles.

L'irrigation pratiquée effectue négativement les teneurs en glucides des feuilles. Elles passent de 20,4 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$ avant l'irrigation à 12 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$ après l'irrigation dans les FB et de 15 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$ à 7,92 μ moles $\text{eq glucose g}^{-1}\text{MF}$ des les feuilles jeunes.

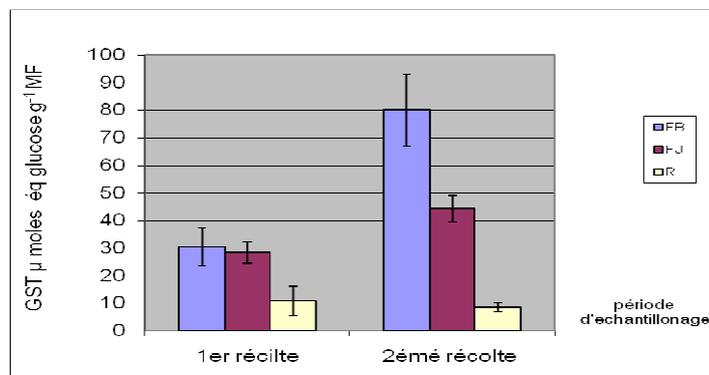
Il n'y a pas d'effet remarquable sur le statut glucidique des racines.

A la 2^{ème} récolte, l'irrigation permet une augmentation de la teneur en GST aussi bien dan les feuilles que dans es racines (Figure 6.a).

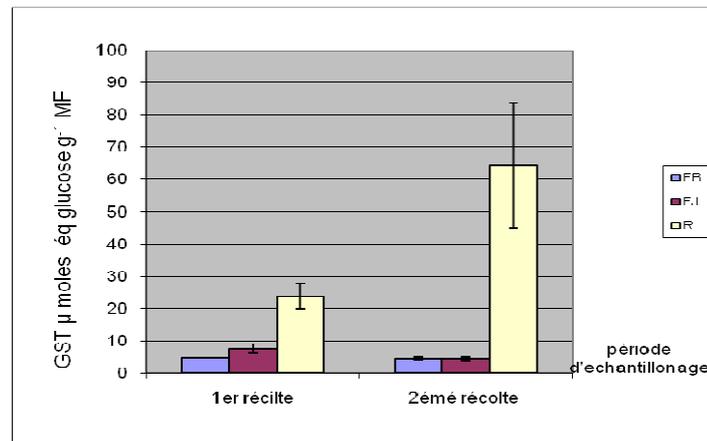
3-2- Evaluation des teneurs en GST des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de Chott Ain El Beida



a-Suaeda fructicosa



b-Phragmites communis



c-Salicornia fructicosa

Figure. 7 : Concentration en GST des feuilles et des racines des espèces étudiée dans chott Ain El Beida

* *Suaeda fructicosa*

Comme pour la station de l'exploitation de l'ex- ITAS *Suaeda fruticosa* accumule des teneurs importantes en GST au niveau des racines par rapport aux feuilles (récolte 1 et récolte 2).

Le changement de saison s'accompagne d'une légère diminution de la teneur en GST. Cette diminution est beaucoup plus remarquable au niveau des racines où on passe de 67,3 μ moles éq glucose g^{-1} MF à la 1^{ère} récolte à 18,33 à la 2^{ème} récolte. (Figure 7.a).

****Phragmites communis***

Les feuilles présentent des teneurs en GST plus importantes que les racines.

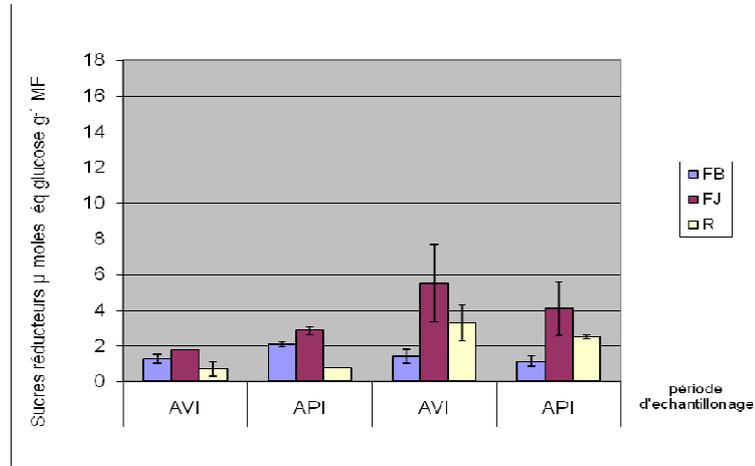
Lors de la seconde récolte on assiste à une augmentation des GST surtout au niveau des FB et une légère augmentation de ces composés au niveau des racines.

****Salicornia fruticosa***

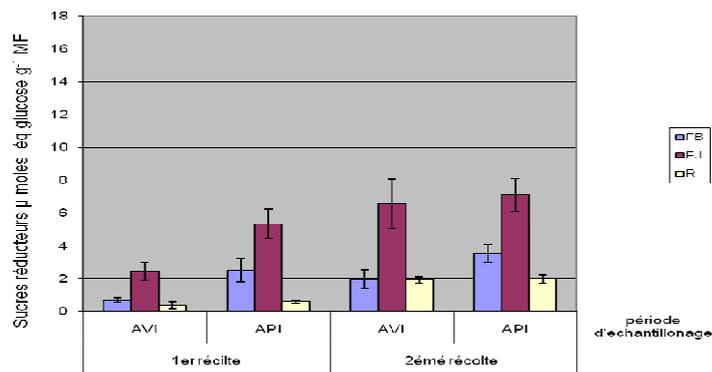
Les racines contiennent plus de GST que les feuilles, une légère diminution des GST au niveau des feuilles est constatée lorsqu'on passe de la 1^{ère} à la 2^{ème} récolte, contrairement aux racines qui voient leur teneur en GST augmenter lors de la 2^{ème} récolte.

4-Evaluation des teneurs en sucres réducteurs

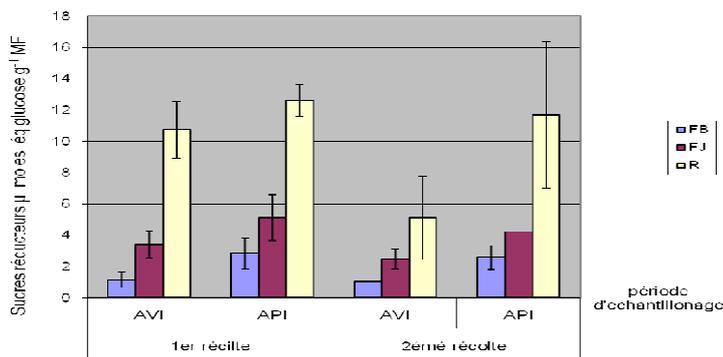
4-1- Teneur en sucres réducteurs des feuilles et des racines des espèces au niveau de l'ex-ITAS



a-Suaeda fructicosa



b-Phragmites communis



c-Limonium déliticum

Figure. 8 : Teneur en sucres réducteurs des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de l'ex-ITAS

* *Suaeda fructicosa*

Les FJ présentent des teneurs en sucres réducteurs plus que les FB plus que les racines.

Lors de la 1^{ère} récolte, ces teneurs augmentent après irrigation remarquablement chez les feuilles et légèrement chez les racines.

En 2^{ème} récolte ces teneurs augmentent dans les trois organes ce statut glucidique diminue remarquablement dans les FJ et les racines et augmentent dans les FB de avant à après l'irrigation.

****Phragmites communis:***

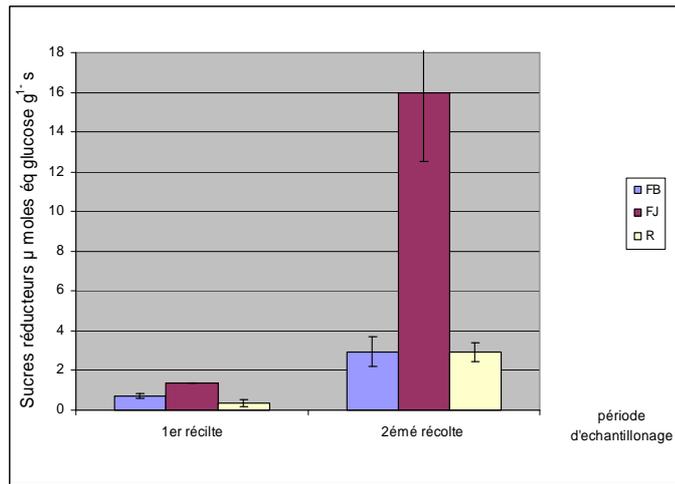
Les FJ accumulent plus que les FB et les racines. Cette accumulation augmente par l'irrigation visiblement dans la (figure8.b) Lors de la 2^{ème} récolte pas d'effet remarquable.

****Limonium delitécum***

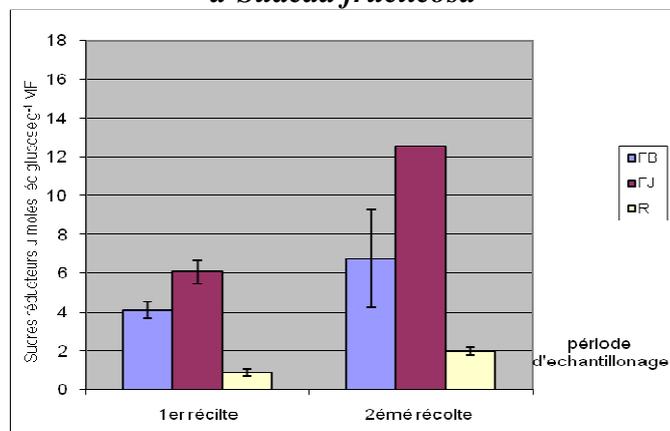
Les racines présentent des teneurs en sucres réducteurs plus que les FJ et FB.

On constate une légère augmentation par effet d'irrigation. Entre le 1^{ère} et le 2^{ème} récolte il y'a une diminution remarquable des sucres réducteurs au niveau des racines et moins au niveau des feuilles.

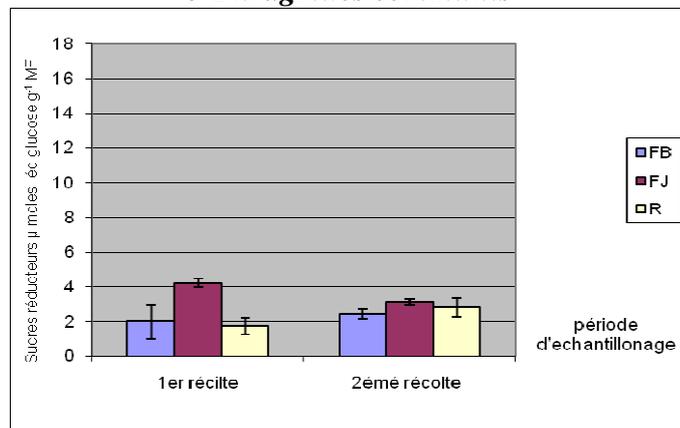
4-2- concentration des sucres réducteurs des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de Chott Ain El Beida



a-Suaeda fruticosa



b-Phragmites communis



c-Salicornia fruticosa

Fig. 9 : Teneur en sucres réducteurs des feuilles et des racines des espèces récoltées au niveau de Chott Ain El Beida

**Suaeda fruticosa*

Pendant la période hivernale (1^{ère} récolte) les feuilles jeunes de *Suaeda fruticosa* contiennent le plus de sucres réducteur suivies de feuilles basales et en fin des racines.

A la 2^{ème} récolte les teneurs en sucres réducteurs des FB et des racines sont similaires à 2,92 μ moles eq glucose g^{-1} MF, alors que celles des FJ restent peu variables par rapport la 1^{ère} récolte.

****Phragmites communis***

Pendant la période hivernale (1^{ère} récolte) les feuilles jeunes de *Phragmites communis* qui contiennent le plus de sucres réducteur suivies de feuilles basales et en fin des racines.

Lors de la 2^{ème} récolte on constate une diminution pour un retour au même niveau dans les feuilles et une légère augmentation au niveau des racines.

****Salicornia fruticosa***

Pendant la 1^{ère} récolte les FJ contiennent des teneurs en sucres réducteurs plus que les FB et racines.

En 2^{ème} récolte cette teneur diminue au niveau des feuilles surtout les FJ (4,2 à 3,1 μ moles eq glucose g^{-1} MF) et augmentation au niveau des racines. (Figure 9c)

Le pH et la C.E des sols prélevés au niveau des stations d'études sont des bons indicateurs de la salinité, sachant qu'un sol est dit salin lors qu'il présente un pH supérieur à 7 (DUCHAFOUR ,1977).et une C.E supérieure à 2,4 ds/m (AUBERT ,1983).

La plus forte salinité de sol du Chott Ain El Beida indiquée par sa forte C.E 11,29 ds/m par rapport à l'exploitation de l'ex-ITAS 8,9 ds/m peut être à l'origine du comportement parfois différent d'une espèce selon la station d'étude

Au niveau de la station 1(l'exploitation de l'ex-ITAS) l'irrigation ayant provoqué l'augmentation du statut hydrique des feuilles par rapport aux racines de *Suaeda fruticosa* et *Limonium* déléticum,aurait aussi favorisé la diminution des sucres accumulés des ces organes .a fin de participer dans la production de biomasse, ou leur mise en réserves au niveau des racines afin de contribuer à l'ajustement osmotique de leur tissus en cas de l'augmentation du potentiel osmotique de la solution du sol.

A l'inverse, *Phragmites communis* qui accumule l'eau dans les racines et les sucres dans les feuilles .Alors qu'une certaine augmentation de la concentration en solutés organiques pourrait être considérée comme résultant de la déshydratation de la cellule et de la diminution de son volume, l'ajustement osmotique se rapporte spécifiquement à une augmentation nette de la concentration des solutés provoquée par des processus métaboliques déclenchés par le stress. Les solutés qui participent à l'ajustement osmotique, comprennent des glucides (WILLIAM, 2003).

Le caractère de succulence se traduisant par une accumulation d'eau dans les cellules constitutives des tissus des organes aériens chez *Salicornia fruticosa* et *Suaeda fruticosa* au niveau de station 2 (chott Ain El Beida) et les faibles teneurs des espèces en GST suggèrent que dans ces conditions hydrique permanent et édaphique (régime hydrique permanent et sol à très forte salinité), les deux espèces suscitées privilégient l'utilisation des ions importés avec l'eau pour leur ajustement osmotique.

Cependant on constate chez *Suaeda fruticosa* récoltée au niveau de la station 1 une moindre succulence des organes aériens (T.E) et des teneur en GST plus marquées qui au niveau de la station 2 .Ces constatation laissent penser à un changement des mécanismes adaptatif de cette espèce vis à vis de la salinité.

On peut donc déduire que *Suaeda fruticosa* soit une halophytes facultatives, présentant une meilleur croissance lorsque la contrainte saline est partiellement ou totalement levée.

A l'opposé *Salicornia fruticosa* n'ayant pas repoussé dans les conditions de la station 1 lorsque nous avons essayé par repiquage, indique qu'il s'agirait bien d'une halophytes obligatoire au niveau de Chott Ain El Beida,

Limonium deléiticum au niveau de l'exploitation de l'ex-ITAS, grâce à son caractère d'excrétion par les glandes à sel favoriserait un autre mécanisme adaptation qui est l'accumulation des GST dans ses tissus foliaires c'est pourquoi cette espèce est parfois considérée comme une espèce sensible au sel (THOMSON, 1975)

L'augmentation de ces sucres peut être aussi induite pendant la période estivale par l'évapotranspiration provoquée par l'augmentation de la température et une forte concentration de la solution de sol.

L'accumulation de sucres réducteurs essentiellement le fructose et le glucose est au niveau des feuilles plus que les racines et les jeunes feuilles par rapport aux feuilles basales chez toutes les espèces a déjà été signalé par (CAYUELA *et al.*, 1996)in HERNENDEZ,1997.

Les faibles concentrations de GST chez les espèces étudiées suggèrent que les glucides serviraient de réserve carbonée et interviendraient peu dans l'osmoadaptation.

Conclusion

Conclusion

Dans les régions arides et semi arides, la salinité des sols et des eau constituent un obstacle majeur pour la croissance et le développement des végétaux .Les plantes qui croissent sur des sols très salins sont nommés halophytes .Elles comprennent des espèces comme nous avons étudiés sur ; *Suaeda fruticosa* ,*Phragmites communis*,*Limonuim délitécum* et *Salicornia fruticosa*.

La salinité de Chott Ain El Beida plus forte de l'exploitation de l'ex-ITAS peut être à l'origine du comportement parfois différent d'une espèce selon la station d'étude.

L'effet de l'irrigations appliquée au niveau de la station 1(ex-ITAS) se fait sentir à plusieurs niveaux .Elle est accompagnée de la diminution des teneurs en GST au niveau des feuilles de toutes les espèces étudiées, indiquant une moindre intervention de ces composés comme en constate par la dillution de la solution du sol ,un changement du mécanisme adaptatif de *Suaeda fruticosa* vis à vis de la salinité par la diminution de la succulence de ses organes aériens et une plus forte concentration en GST par rapport à la station 2.

Les sucres réducteurs (glucose, fructose) s'accumulent plus au niveau des feuilles ; organes les plus actifs et les moins espèces à la salinité dans les plantes étudiées.

Les différences constatées dans les régimes hydriques des deux stations et les effets des saisons de récolte nous avons permis aussi de classer les espèces étudiées selon leurs mécanismes adaptatifs à la contrainte saline.

Il existe des espèces faisant appel aux glucides pour leur osmorégulation, il s'agit bien de *Phragmites communis* et *Suaeda fruticosa* , alors que d'autre présentent des teneurs plus faible en glucides.

La succulence de *Salicornia fruticosa* et *Suaeda fruticosa* dans la station 2 suggère l'utilisation d'autre composés que les GST comme il est important de signaler le caractère de *Suaeda fruticosa* peuvent adopter deux mécanismes adaptatifs différentes selon les conditions de culture.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1-ANONYME, 2002.** Rapport d'étude de réalisation d'un plan de gestion des zones humides chott Ain Beida Ouargla. Ed. Conservation générale des forêts, Ouargla 75P.
- 2-ANONYME, 2004.** Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Ed. Direction générale des forêts. Doc. Poly, Alger 60P.
- 3-ASLOU M.H, 1990 .**Elaboration d'un système de production maraîcher.
- 4-ATLILI et SAHRAOUI R, 2006.** Contribution à l'étude des poaceæ dans la région d'Ouargla : importance et répartition et aspect sur leur compartiment UNV Ouargla P 81.
- 5-AUBERT G, 1978.** Les sols sodique en Afrique du nord Annale de l'I.N.A, EL HARRACH, vol VI, n° 1 P 185-195.
- 6-AUBERT G, 1983.** Observation sur les caractéristiques, la dénomination et classification des sols salés ou sodiques cah O.R.S.T.O.M ser ped, vol, n°01, PP 73-78.
- 7-AUDIGIE CI FIGARLLA J et ZONSZAIN F ,1984.**manipulation d'analyse biochimique 1^{ère} Ed DOIN EDITEURS PARIS pp85-86.
- 8-BELKHOUDJA M et BIDAI Y, 2004.** La réponse du grain d'Atriplex halimus L.a la salinité au stade de germination.
- 9-BENNABI F, 2005.** Métabolismes glucidique et azote chez une halophytes (*Atriplex holimus L*) stress à la salinité. Thèse magistère en physiologie végétale. Université Oran Senia P 50.
- 10-BESSAF B, 1984.** Recherche sur la résistance à la salure de différents clones de «peuplier».Mémoire Magistère I.N.A Alger P 96.
- 11-CHEHMA A, 2006.** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien PP 71-112.
- 12-CHIAB G, 1998.** Teneur en proline dans les différents organes du blé dur (*Tricum dur Desf*), essai d'explication de condition d'accumulation de la proline sous stress hydrique Thèse magistère .Univ Constantine 84p
- 13-CUARTERO et al ,1992.**
- 14-C.D.A.R.S.** Cannissier au développement de l'agriculture des régions sahariennes/ Carte topographique de Sahara .type algérien 1/100000 Ouargla TGN Paris.

- 15-C.F.O.** Conservation des forêts Ouargla .Etude d'un plan de gestion de la zone humide chott Ain Beida P 22
- 16-DUCHAUFOR P, 1977.** Pédogenèse et classification, Ed MASSON et CIE, Paris P 477.
- 17-D.P.A.T.** Annuaire statistique 2005 de la wilaya d'Ouargla 192P.
- 18-DRIOUICH A, OUISSINE M, OUASSOU A. et BENGUEDDOUR D, 2001.** Effet du NaCl sur l'activité du phosphénol pyruvate carboxylase (PEPC) foliaire et son rôle sur la synthèse du malate et de la proline chez le blé dur (*Triticum durum Desf*).
- 19-EPSTEIN E ,1998.** How calcium enhances plant salt tolerance Rev science 40 pp 06-07
- 20--HALITIM A, 1988.** Sols des régions arides d'Algérie O.P.V, Alger 384P.
- 21-HAMZA M, 1980.** Réponses des végétaux à la salinité physio.vég, PP 18,69-81.
- 22-HELLER R, 1969.** Biologie végétale métabolisme et nutrition PP187-405.
- 23-HERNANDEZ, 1997.**Mécanismes physiologique et métabolique de la résistance à la contrainte saline chez les végétaux supérieurs P 2-5-20.
- 24-HAMES B.D, HOOPER N.M et HOUGHTON J.D, 2000.** Essentiel en biochimie P 350.
- 25- INGRAMOND J. and BARTELS D, 1996.** The molecular Basis of hydration tolerance plants (sugar anglais).
- 26-KESSOUS C, 2005.** Biochimie structurale protéines, glucides, lipides, acides nucléiques P 56.
- 27-KOUDRI BOULJATHIA A, 2006.** Cours de biochimie générale Glucides : structure et métabolisme P 01.
- 28-KOUMA M, 2000.** Les glandes types de sols du Sénégal quatorzième réunion du sous conirostre entre a africain de corrélation des sols pour la mise en valeur des terres, archives de doucement de la F.A.O.
- 29-LAKHDARI ,1986.** Influence de la salinité sur la croissance et la nutrition minérale chez une *Salanaceae* (la tomate). Thèse de doct. Univ. Sci et Tech du longue doc P 182.
- 30-LEVIGNERON A, LOPEZ F, LIANSYT G, BERTHOMIU P, FOURCROY P. et CASSE-DELBART F, 1995.** Les plantes face on stress salin. Cahiers agricultures, 4, PP 263-273.

- 31-MEYTHIAZ A, 2003.** Etude d'assainissement des eaux résiduaires pluviales et d'irrigation mesures complémentaires de lutte contre le remonte de la nappe phréatique : volet étude d'impact sur l'environnement : Mission I I B caractérisation environnementale de la situation actuelle. Lousonne 36P.
- 32-MOUSSARD ,2002.** Biochimie structurale et métabolisme 69P.
- 33-OUERGI Z, ZID E et SOLTANI A,2005.** Comportement physiologique du blé dur (*Triticum durum* L) en milieu salé p 309.
- 34-OZENDA P, 1983.** Flore et végétation de Sahara PP 228, 231,365.
- 35-PLANTEFOL L, 1968.** Ecologie végétal .Influence du potentiel osmotique de la solution nutritive sur la teneur en glucides solubles et amidon de trois espèces de *Gossypium* . C.R.Acad. Sc .paris (O.R.S.T.O.M) p1289
- 36-POLJAKOFF-MAYBER, 1975.** Morphological and anatomical changes as a réponse to salinity stress in plantes and in saline environnement.
- 37-REGRAGUI A ,2005 .**Contribution a l'étude de l'influence de la salinité sur le couple tomate *Verticillium* : conséquences physiologique et impact sur la bio protection des tomates contre la verticilliose Thèse doctorat d'état Univ MOHAMED V.Agdal faculté des sciences RABAT. P82
- 38-ROUAVILLOIS-BRIGOL M, 1976.** Le pays d'Ouargla (Sahara algérien) variation et organisation d'un espace rurale en milieu désertique. Pub départ. Géo. Paris Sorbon 316P.
- 39-ROBERT D ,1998.** Organisation végétative Vol (7) Ed DOIN, paris p 365
- ROE J, 1955. Quantification des glucides solubles totaux Biol-Biochem pp 335-343
- 40-SZABOLCS I, 1989.** Agronomical and ecological impact of irrigation on soil and water salinity advances in soil science vo4 lume pp189-218
- 41-TAHRI E, BELABED A et SADKI K ,1998.** Effet d'un stress osmotique sur l'accumulation de proline, de chlorophylle et des ARNm codont pour la glutamine synthétase chez trois variétés de blé dur (*Triticum durum*) p 81.
- 42- William G. Hopkins, 2003.** Physiologie végétale pp 54-257
- 43 - WELL J.H, 2001.** Biochimie générale PP 183,254.
- 44-ZAHRANE M, 1995.** Les principes d'écologie végétale et leur application, Ed, EL OUAFA- Egypte P 276 (En arabe).

Références bibliographiques

45-ZERRAD W, 2006. Etude comparative des mécanismes biochimiques et moléculaires de résistance au stress hydrique de deux variétés de blé dur pp 371-375.

46-ZINSOU C, 2006. Cours de métabolisme, chapitre 13 pp4-12

Annexes

Annexe I: Les teneurs en eau des feuilles et des racines**Tableau 01 ; La teneur en eaux des feuilles des espèces de l'ex-ITAS avant irrigation**

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	84.63	54.02	61.57	29.51	69.24	85.86
FJ	85.61	80.06	64.69	33.05	68.41	84.89

Tableau 02 ; La teneur en eaux des feuilles des espèces de l'ex-ITAS après irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	87.09	86.46	62.03	20.19	74.97	64.33
FJ	86.33	76.97	63.27	22.01	73.45	63.92

Tableau 03 ; La teneur en eaux des feuilles des espèces de Chott ain El Beida

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Salicornia fructicosa</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	76.03	80.8	56.44	26.42	88.46	83.77
FJ	78.98	74.10	63.86	37.41	86.74	78.21

Tableau 04; la teneur en eau des racines des espèces de l'ex-ITAS avant irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	51.25	14.90	51.76	54.5	47.43	32.71
R2	51.63	13.32	60.80	55.35	40.74	26.25
R3	53.03	15.52	64.71		41.73	

Tableau 05; la teneur en eau des racines des espèces de l'ex-ITAS après irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	50.97	33.01	55.07	70.14	48.54	36.98
R2	55.15	27.93	59.45	71.25	46.87	26.92
R3	63.01	24.57	55.79	78.83	43.43	19.44

Tableau 06; la teneur en eau des racines des espèces de Chott Ain Elbeida:

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Salicornia fructicosa</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte

R1	50.97	33.01	76.02	73.04	58.98	36.58
R2	55.15	27.93	81.18	67.26	60.54	39.60
R3	63.01	24.57	79.89	65.47	60.52	49.91

Annexe II: Les teneurs en GST des feuilles et des racines

Tableau 07: La teneur en GST des feuilles des espèces de l'ex-ITAS avant irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	3.6	4.8	37.2	78	20.4	5.2
FJ	3	4	42	58	15.6	6.4

Tableau 08: La teneur en GST des feuilles des espèces de l'ex-ITAS après irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	3	5,6	23.4	77.6	12	14.8
FJ	2.4	2.6	22.8	52	7.92	14

Tableau 09: La teneur en GS des feuilles T des espèces de Chott Ain Elbeida

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Salicornia fructicosa</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	6	5.8	30	80	4.8	4.5
FJ	2.4	3.4	27.6	44	7.2	4.4

Tableau 10: La teneur en GST des racines des espèces de l'ex-ITAS avant irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	52.8	36.8	7.2	4.8	20.4	14
R2	55.2	33	9.6	3.2	16.8	14.4
R3	42	38.4	8.4	1.6	34.8	14

Tableau 11; La teneur en GST des racines des espèces de l'ex-ITAS après l'irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	24	34.4	2.4	5.2	18	19.2
R2	26.4	42.8	1.2	4	31.2	27.2
R3	19.2	27.2	2.4	3.2	21.6	27.4

Tableau 12; La teneur en GST des racines des espèces de Chott Ain Elbeida

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Salicornia fructicosa</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	69.6	17	16.8	10.4	25.2	83.7
R2	66	20	8.4	7.4	19.2	65
R3	66	18	7.2	7.6	26.8	44.8

Annexe III: Les teneurs en sucres réducteurs des feuilles et des racines**Tableau 13; La teneur en sucres réducteurs des feuilles de l'ex-ITAS avant irrigation**

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	1.2	1.43	0.7	1.95	1.1	1.04
FJ	1.8	3.2	2	6.57	3.39	2.84

Tableau 14; La teneur en sucres réducteurs des feuilles de l'ex-ITAS après irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	2.1	1.15	2.5	3.55	2.8	2.56
FJ	2.8	4.09	5.3	7.1	5.1	2.24

Tableau 15; La teneur en sucres réducteurs des feuilles de Chott Ain Elbeida

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Salicornia fructicosa</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
FB	0.73	2.93	4.1	8.45	2	
FJ	1.4	1.6	6.06	12.53	7.2	

Tableau 16; La teneur en sucres réducteur des racines des espèces de l'ex-ITAS avant irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limouim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	0.4	2.13	0.3	1.77	9.3	2.48
R2	0.6	3.63	0.2	1.68	12.75	4.96
R3	1.2	4.08	0.6	2.13	10.12	7.82

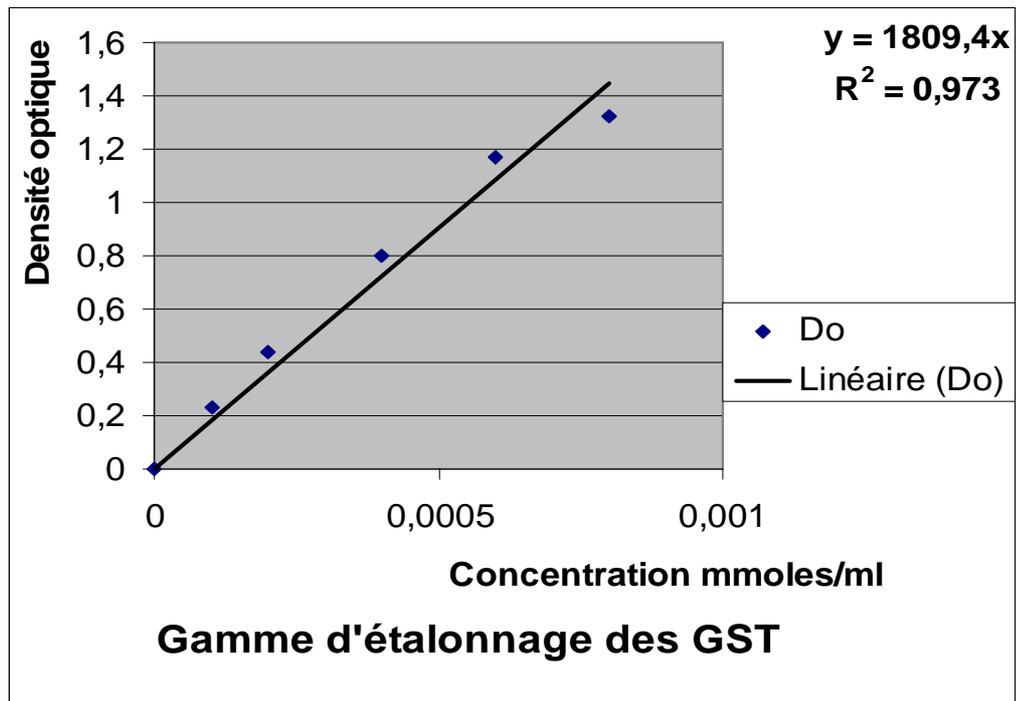
Tableau 17; La teneur en sucres réducteur des racines des espèces de l'ex-ITAS après irrigation

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Limonuim délitécum</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	0.8	2.48	0.6	2.21	11.92	9.42
R2	0.8	2.41	0.5	2.04	12.15	8.53
R3	0.8	2.66	0.7	1.68	13.75	17.06

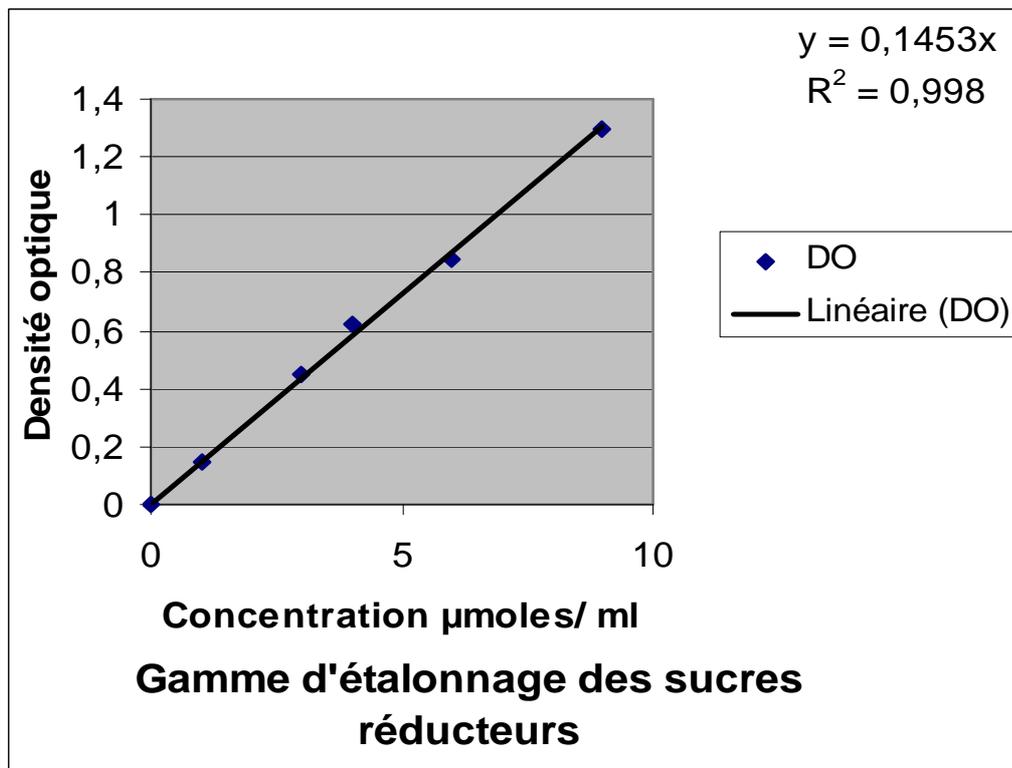
Tableau 18; La teneur en sucres réducteur des racines des espèces Chott Aain Elbeida

	<i>Suaeda fructicosa</i>		<i>Phragmites communis</i>		<i>Salicornia fructicosa</i>	
	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte	1 récolte	2 récolte
R1	0.53	2.48	1.06	1.88	1.4	3.46
R2	0.3	2.84	0.73	1.86	1.53	2.43
R3	0.2	3.46	0.9	2.22	2.3	2.6

Annexe IV: Etalonnage des GST



Annexe V: Etalonnage des sucres réducteurs



Annexe VI: Photos des différents étapes d'analyses



**Photos 1:EXTRACTION DES
COMPOSES SOLUBLES**



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008

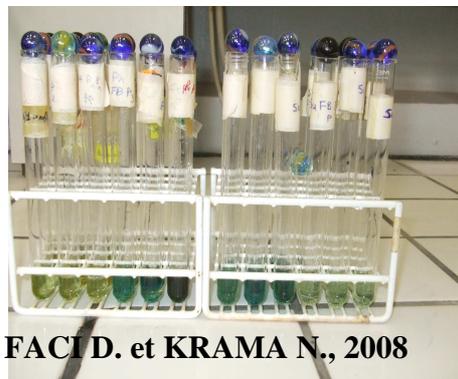
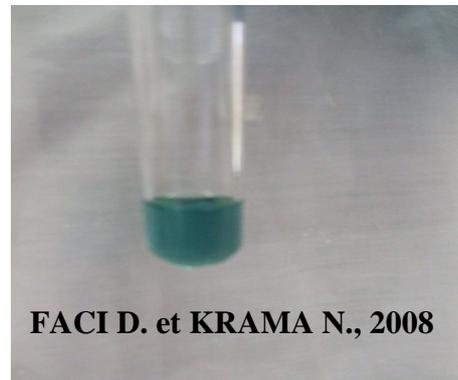
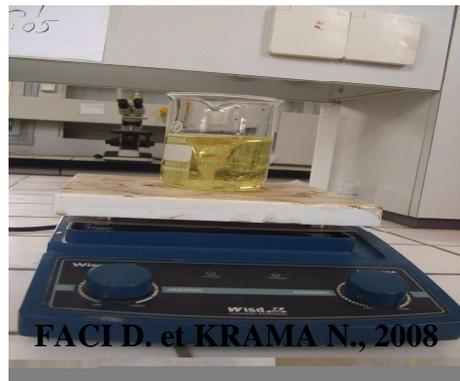


Photo 3:DOSAGE DES GST



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008



FACI D. et KRAMA N., 2008

Photo 4:DOSAGE DES SUCRES REDUCTURES

Résumé

Evaluation de statut glucidique chez quelques espèces halophytes spontanée dans la région de Ouargla :

L'objectif de notre travail est l'évaluation du statut glucidique de quelques espèces halophytes spontanées dans la région de Ouargla et sa relation avec la salinité du sol pendant deux périodes (hivernale et estivale) et sous deux régimes hydrique (continu et déscontinu).

Les résultats obtenus montrent ; que le sol de Chott Ain El Beida. (Station 2) est plus salé que celui de l'exploitation de l'ex-ITAS (station 1) indiqué par sa forte C.E.

L'irrigation au niveau de la station 1 provoque la diminution des sucres (GST, sucres réducteurs) des différents tissus pendant les deux périodes.

On constate l'augmentation de la concentration des glucides des deux organes étudiées pendant la période estivale comme nous avons pu mettre en évidence différents mécanismes adaptatifs adoptés par les espèces étudiées. Il s'agit de la succulence de *Salicornia fruticosa*, dont la teneur en sucres est faible l'exclusion du sel par les glandes à sel de *Limouim délitécum* ou l'on a détecté des teneurs en GST importante et la diminution de la succulence de *Suaeda fruticosa* accompagnée d'une plus forte accumulation des glucides au niveau des feuilles.

Mots clés: halophytes, statut glucidique, irrigation, mécanisme adaptatif.

Summary

Evaluation of status glucidique to some sorts halophytes spontaneous in the region of Ouargla

The objective of our work is the evaluation of the status glucidique of some sorts spontaneous halophytes in the region of Ouargla and his(her,its) relation with the salinity of the ground during two periods (wintry and summer) and under two regimes hydrique (continuous and déscontinu).

The obtained results (profits) show; that the ground of Chott Ain El Beida. (Station (resort) 2) is more salty (steeper) than that of the exploitation (operation) of the ex--ITAS (station (resort) 1) indicated

The irrigation at the level of the station (resort) 1 provoque the decrease of in sugars (GST, reducing sugars) different fabrics (tissues) during two periods.

We notice the increase of the concentration of carbohydrates of both organs studied during the period summer as we have brook to bring to light various adaptive mechanisms adopted by the studied sorts. It involves the succulence of *Salicornia fruticosa*, teneures of which content in sugars is weak the exclusion the salt by glands with salt of *Limonuim délitécum* or one in detected in important GST and

Words clés: halophytes, status glucidique, irrigation, adaptive mechanism.

\$! "#

\$! . ! "

. * , ' + * %) (' %& \$&

C.E - (4 ITAS- . , . / 0 ! (12. # !) 3

\$& : , 9 " & * : ' , , 5 6 1 7 8 6 9 ,

%

= "\$& > , %) - % \$& , , ; < % 3 ,

! @ , A\$ 9 ; 1 *Salicornia fruticosa* ! 0 . , < ? "

.C 9 B , 6 ! , : # *Suaeda fruticosa* ! 0) *Limonuim délitécum*

." = , , 07 , , :