

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de

Licence

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biologie et Physiologie Végétale

Thème

Dosage de la proline pour une espèce halophyte dans deux biotopes différents

Encadreur : Mme HOUARE el kahina dalila

Examineur : Mme ANNOUS Ghania

Présenté par :

KHOUIDAT aida

BENZAHI aicha

Remerciements

Nos remercie avant tout est au **ALLAH** tout puissant, de nos avoir guidé toutes les années d'étude et nos avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Mes remerciements vont d'abord à **Mme HOUARE el kahina dalila** qui a dirige ce travail tout le long de sa réalisation et a **Mme ANNOUS Ghania** pour avoir accepté de corriger ce travail.

En suite le personnel du **laboratoire bio ressources et pédologique** pour leur presieuse aide.

Ainsi **l'équipe de bibliothèque** pour leur patience et leur aide.

Et enfin à tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail.



Dédicace

A la mémoire de mon cher père.

*A ma mère, avec ma profonde gratitude et
Tous mes respects pour tout son aide, son
affection et son sacrifice.*

A mes frères : Rabah, El mokhtare, Yacine

Et mes sœurs : Khadija, Sabrina, Fareil.

Aicha.

A mon père

A ma mère,

*A mes frères : Mohamed Amine ; Ishake ;
Farouk ; Soliman ; et ma sœur Fatima Zet son
petit fille Nour el hoda.*

Aida.

*A tous qui nos aide et nos donne le courage
Pour terminer ce modeste travail surtout :*

Bouchenofa Sahraouia

Boublen Soumia

Dahmani Sabah

Sahli Khaled

Miberki Mohamed

BOUCHOUL Djemàa

*A S.Houria, B.Ghania, A. Ghania, R.khawla,
R.khawla, B.sabrine, B.Fatima. M.chaima .A
chaima*

*Toute la classe de biologie et physiologie
végétale,*

Étudiants et collègues.

Dosage de la proline pour une espèce halophyte dans deux biotopes différent

Résumé :

La proline l'un des signes de stress abiotiques (salinité, sécheresse, etc.....), est étudiée chez 'une espèce halophyte spontanée : *Zygophyllum album*, prélevée de deux biotopes différents l'un irrigué et l'autre non irrigué (différent selon leurs régime hydrique). La proline est dosée par la méthode de Monneveux et Nemmar (1986). Basée sur la formation d'un chromogène rouge-orange entre la proline et la ninhydrine en milieu acide et chaud et extrait par toluéne. Le dosage effectué montre que la quantité de la proline est plus élevée chez les plantes du biotope non irrigué avec une concentration de 0.44m mol/l par contre dans l'autre biotope elle est de 0.23m mol/l. De cela on a déduit que chez cette espèce la concentration de la proline est influencée par l'intensité du stress et sons accumulation est aussi bien suite à une augmentation de sa synthèse que par une réduction de sa dégradation

Mots clés: dosage de proline, les halophytes, régime hydrique, ex ITAS.

Proportioning of the proline for a species halophyte in two biotopes different

Summary:

The proline one of the signs of stress abiotic (salinity, dryness, etc.....), is study at ' a spontaneous species halophyte: *zygophyllum album*, taken of two biotopes one irrigated and the other not irrigated different according to their hydrous mode. It is proportioned by the method of Monneveux and Nemmar (1986). Based on the formation of a chromogene red-orange enters the proline and the ninhydrine in acid medium and hot and extracted by toluene. Proportioning carried out shows that the quantity of the proline is higher at the species of the biotope not irrigated with a concentration of 0.44m mol/l on the other hand in the other biotope is of 0.23 mmol/l. From that one deduced as at this species the concentration of the proline is influenced by nature and the intensity of the stress and their accumulation is as well following an increase in its synthesis as by a reduction of its degradation

Key words: proportioning of proline, halophytes, hydrous mode, ex ITAS.

قياس كمية البرولين عند نوع من النباتات الملحية مأخوذة من وسطين مختلفين.

ملخص :

البرولين من علامات الاضطرابات الناجمة عن العوامل الطبيعية (ملوحة التربة الجفاف) درست عند نوع من النباتات الملحية التلقائية *zygophyllum album* مأخوذة من وسطين مختلفين من حيث السقي. القياس تم بطريقة Monneveux و Nemmar (1986). تركز على تشكل اللون الأحمر البرتقالي من التفاعل الناتج بين البرولين و la ninhydrine في وسط حامضي ساخن مستخلصة ب toluéne. النتائج المتحصل عليها اوضحت أن كمية البرولين عالية عند نباتات الوسط الجاف حيث بلغت 0.44 ملي مول/ل على عكس الأخرى التي بلغت 0.23 ملي مول /ل. و منه استنتجنا ان عند هذا النوع من النباتات كمية البرولين تتأثر بطبيعة و شدة الاضطراب. و تراكمه يعود الى زيادة تركيبه بالمقابل نقص تفكيكه

الكلمات المفتاحية : قياس. البرولين . النباتات الملحية. السقي. Ex ITAS.

Listes des figures et tableaux

Figure 1 : Destruction de la structure du sol due à l'excès de sodium (source : Sol Atlas of Europe)	3
Figure 2 : <i>Sesuvium portulacastrum</i> (Zaier et al 2010)	5
Figure 3 : <i>Tamarix aphylla</i> (Hagemeyer et Waisel 1988).	6
Figure 4 : Production de biomasse chez les différents types des halophytes selon la concentration en sels (Hagemeyer 1996)	8
Figure 5 : Métabolismes de la proline dans la plantes (Hervé Le Deit et al .2004)	10
Figure 6 : Exploitation de l'I-T-A-S (Khouildat et Benzahi)	12
Figure 7 : Concentration de proline chez le <i>Zygophyllum album</i> dans les deux biotopes	14

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques de quelque grand type de sols salins et sodiques (Montoroi, 2005)	4
Tableau 2 : Concentrations en prolines chez l'espèce étudiée dans deux biotopes.	14

Sommaire

Introduction	1
Partie bibliographique	
Chapitre1 les sols salin et salinité	3
La salinité	3
Les sols salins et sodiques	3
Classification des sols salins	3
Origine des sols salins	4
Chapitre 2 généralité sur les halophytes	5
Définition des halophytes	5
Caractères et adaptations	5
Les types des halophytes	7
Classification des halophytes	7
Chapitre 3 signes de stress	9
Définition de stress	9
Stress salin et stress hydrique	9
La réponse au stress	9
La proline et la stress	9
Partie expérimentale	
Présentation de région d'étude	12
Matériel et méthode	12
Résultat et discussion	14
Conclusion	17
Références bibliographiques	
Annexe	

A decorative banner with a wavy, blue border. The background of the banner is a collage of green leaves and purple flowers. The word "Introduction" is written in a blue, serif font with a white drop shadow, centered within a white, rounded rectangular frame that also has a blue border.

Introduction

Introduction :

Dans les régions arides et semi arides, la sécheresse et la salinité sont, parmi les contraintes abiotiques, celles qui limitent le plus la croissance et la productivité des plantes. Ces deux contraintes provoquent une diminution du potentiel hydrique de la solution du sol, limitant ainsi l'absorption de l'eau.

D'autre part, les ions Na^+ et Cl^- ou d'autres sels présents en fortes concentrations perturbent le métabolisme cellulaire. Les variations de température sont également une contrainte importante pour les plantes car elles sont exposées aussi bien aux fluctuations thermiques saisonnières qu'aux fluctuations journalières. (Morot- Gaudy ,2009 ; Roger prat ; 2009)

Les mécanismes d'adaptation des plantes aux contraintes abiotiques résultent d'un ensemble de stratégies, non exclusives, qui sont de nature développementale, morphologique, anatomique, métabolique et/ou physiologique. La mise en place de ces mécanismes contribue au maintien des fonctions vitales et de l'équilibre hydrique. (Morot- Gaudy ,2009 ; Roger prat ; 2009)

A l'inverse des autres végétaux les plantes des prés salés dites halophiles vivent dans une solution du sol à concentration ionique souvent supérieur à celle de leur cytoplasme. Deux défis doivent alors être relevés: éviter la toxicité des ions qu'elles ne peuvent empêcher d'entrer et assurer la nutrition hydrique dans un gradient électrochimique défavorable le potentiel osmotique du sol étant très élevé.

Elles relèvent le premier en accumulant les sels dans des tissus peu actifs et le second en diminuant l'évapotranspiration par des adaptations anatomique (ex: réduction des feuilles à des petites écaille) ou physiologiques (ex: régulation de flux hydrique à travers les stomates). Certaines plantes halophiles comme la salicorne, accumulent si bien le sel qu'on les utilise pour relever le goût des hors- d'œuvre. (Morot- Gaudy ,2009 ; Roger prat ; 2009)

Aussi en réponse de contraintes hydriques l'amélioration de l'absorption de l'eau est favorisée par le développement du système racinaire et l'abaissement du potentiel hydrique grâce à une accumulation de solutés organiques hydrophiles dits compatibles dans les cellules. Ces solutés ; osmolytes sont appelés compatibles car ils peuvent s'accumuler dans les cellules sans interférer avec le métabolisme cellulaire.

Par leur concentration, ils assurent l'ajustement osmotique entre les compartiments cellulaires et avec le milieu extérieur. Parmi ces solutés se trouvent des acides aminés (proline, alanine...), des composés sulfonés tertiaires (choline-O-sulfate ...), des amines quaternaires (proline bétanine...), des polyalcools cycliques (pinitol...) ou linéaires (mannitol...) et des sucres. (Morot- Gaudy ,2009 ; Roger prat ; 2009)

L'objectif visé dans ce travail est l'étude quantitative de la proline d'une espèce halophytes : *zygophyllum album*, prélevée de deux biotopes différents irrigué et non irrigué (différent selon leurs régime hydrique) pour mise en évidence du mécanisme d'adaptation de ce type de plante. Dont on a trois chapitre : salinité et sols salins, généralité sur les halophytes, et signes de stress.

A decorative banner with a wavy, blue border. The background of the banner features a close-up of a large green leaf on the left and a cluster of purple and yellow flowers on the right. The text "Partie bibliographique" is centered within a white, wavy-edged frame in the middle of the banner.

Partie bibliographique

Chapitre 1 : les sols salins et salinité

1. Salinité

Quantité des sels dans la solution du sol .elle est mesurée à l'aide de la conductivité électrique de l'extrait de pâte saturée. (Lozet ; 2011)

2. Sols salins et sodiques : (Georges *et al.*, 2009)

En pédologie ;les termes salins et sodiques s'appliquent aux sols qui contiennent une certaine quantité' d'éléments minéraux dont notamment le sodium sous l'une ou l'autre de ses formes ;saline (NaCl.Na₂SO₄...)ou échangeable Na⁺ parfois les deux ainsi que des sels associés de magnésium de potassium (caliche).La nature chimique de leurs constituants leurs caractères morphologiques et surtout leurs comportements physico-chimiques et hydriques entraînent la formation de paysages



Figure1 : destruction de la structure du sol due à l'excès de sodium (source : Sol Atlas of

typiques .Une occupation végétale particulière ou totalement absente .

Les sols salins et sodiques sont présentent sous tous les climats et sur tous les continents.

Ils sont étroitement liés à une source de salinité-sodicité très diverse.

Il est bien évident que l'accumulation des sels dans le sol est surtout favorisée sous les climats ou les processus évaporatoires dominant (arides ; semi -arides et continentaux) ou dans les grandes dépressions endoréiques.

3. Classifications des sols salins (Georges *et al.* , 2009)

Selon la garniture du complexe adsorbant, on distingue :

3.1- Sol salin calcimagnésique contenant des sels alcalins mais aussi des sels de Ca²⁺ et de Mg²⁺.

3.2-Sols salins sodiques, en milieu très riche en sodium (bordure de mer ou zone endoréique) ou l'ion Na⁺ représente plus de 15°/° de la CEC.

Les sols salins sont aussi appelés solontchaks (CPCS, 1967, Duchaufour ; 1997, WRB, 2000).

Suivant le degré d'évolution de l'alcalinisation, on peut distinguer parmi les sols sodiques :

3.3-Sol alcalin indifférencié (ou non lessivé)

3.4-Sol alcalin lessivé

3.5-Sol alcalin dégradé

Tableau 1 : caractéristiques physico-chimiques des quelques grandes types de sols salins et sodiques

Critère	Sol non salin	Sol salin calcimag-nésique	Sol salin sodique	Sol alcalin indifférencié	Sols alcalins lessivés et dégradés
CE(1)(ds.m-1)	<4	>4	>4	Indifférent	<4
Na/CEC (°/°)	<15	<15	>15	>15	>15
pH du sol	neutre	<8.5	<8.5	>8.5	Indifférent à acide
Structure(2)	n.d	n.d	n.d	D	d
Efflorescences		Chlorures Na, Ca, Mg (salant blanc)	NaCl sulfates Na Mg (salant blanc)	Humates alcalins (salant noir)	

(1) Conductivité électrique de la solution du sol extraite par méthode de la pâte saturée.

(2) N.d : structure non dégradée ; d : structure dégradée. (Lozet ; 2011)

4. Origines des sols salins

Les sols salins comprennent plusieurs types qui se sont formées à partir de trois processus physicochimiques : **la salinisation**, **la sodisation** et **l'alcalisation** les deux derniers processus souvent concomitants sont regroupés sous le vocable **d'alcalinisation**. (Glaude Girard *et al.*, 2011)

4.1- Salinisation

Ensemble des mécanismes suivant lesquels le sol s'enrichit en sels solubles et acquiert un degré plus ou moins fort le caractère salé. (Lozet ; 2011)

Le processus de salinisation des sols se produit lorsque la minéralisation de la solution du sol dépasse un certain seuil sous l'influence d'un mécanisme physique (évaporation, drainage interne insuffisant, altération de minéraux et accumulation ...).au-delà ce seuil, les végétaux subissent une sécheresse physiologique due à une pression osmotique trop forte et a une toxicité en certains élément. (Glaude *et al.*, 2011)

Chapiter2 : Généralités sur les halophytes

Chapiter2 : Généralités sur les halophytes

1. Les halophytes

(du grec :halos :sel phyte :végétal) plante vivant en milieux saumâtres et salés (bords de mer, chotts, sebkhas).sont essentiellement des angiospermes possèdent des caractères des xérophytes ,mais contrairement aux xérophytes ,elle ne sont pas capables de supporter de longues périodes de sécheresse . **(Marouf ,2007 ; Reynaud, 2007).**

Pas forcément puisque c'est le cas des plantes grosses des cactacées et des crassulacées qui sont toutes réputées être plantes des régions arides par excellence.

2. Caractère et adaptation

La présence de fortes concentrations en sel dans l'environnement induit des comportements nouveaux chez la plante. Deux problèmes vont se poser à elle : d'une part le sel contrarie son approvisionnement en eau et d'autre part elle doit contrôler son contenu en sel qui ne peut dépasser un seuil toxique variable d'un halophyte à l'autre. **(Hervé et al ,2004)**

2-1.Economiser l'eau

La morphologie et la structure des halophytes sont adaptées dans le sens d'une économie d'eau permettant à ces plantes de vivre dans des conditions d'alimentation hydrique difficiles.

La plupart des halophytes présentent des organes aériens charnus ou succulents, caractères xéromorphes assez analogues à ceux que l'on trouve chez les végétaux vivants en milieu aride.

La réduction de la transpiration des halophytes provoque nombre de changements structuraux qui sont réalisés à des degrés divers suivant les espèces

La surface d'évaporation est abaissée par une réduction de l'appareil aérien et notamment des feuilles. Celles-ci sont souvent petites ou réduites à leurs gaines ou à des écailles plus ou moins scarieuses ou à des épines.

La cuticule étant épaisse et souvent recouverte d'un dépôt cireux, l'épiderme pouvant être doublé par un hypoderme. Quant aux stomates, leur nombre est extrêmement bas. (Hervé et al ,2004)



Figure 2 : *Sesuvium portulacastrum* (Zaier et al 2010)

2-2. Mise en réserve de l'eau

Les feuilles sont transformées en organes de réserve de l'eau expliquant le phénomène de succulence observé chez les halophytes. Cette succulence est due soit à une hypertrophie de certaines cellules des parenchymes qui, gorgées d'eau, forment un

Chapiter2 : Généralités sur les halophytes

tissu aquifère. La tige également peut être transformée en organe de réserve de l'eau. Nombreux organes des halophytes (feuilles et tiges) ont une structure proche de la sphère. (Hervé *et al* ,2004)

2-3. Contrôler le sel

De nombreux mécanismes de régulation du contenu en sel –ont été rapportés, leur importance varie d'une halophyte à l'autre. Ces mécanismes comprennent. (Hervé *et al* ,2004)

L'élimination active du sel par des structures spécialisées: les glandes à sel, le dépôt du Na cl dans les grandes cellules des poils, la perte d'organes chargés des ions indésirables. A côté de ces processus, les halophytes peuvent empêcher l'absorption excessive de sel au niveau des racines et de la partie inférieure de la tige. (Hervé *et al* ,2004)

2-4. Barrage sélectif

Lorsque les concentrations en sel deviennent très élevées dans l'environnement de la plante, un barrage (perméabilité sélective) en limite la pénétration. Ce système de filtrage est très courant chez les espèces des mangroves. (Hervé *et al* ,2004)

2-5. Glandes à sel

L'excrétion de sel est un mécanisme adaptatif qui permet aux halophytes de normaliser les concentrations en ions à l'intérieur des feuilles et donc de faire face à la salinité excessive de l'environnement. Cette fonction est assurée par les glandes à sel situées au niveau de l'épiderme. (Hervé *et al* ,2004)



Figure3: *Tamarix aphylla* (Hagemeyer et Waisel 1988).

2-6. Poils accumulateurs

Les poils à sel apparenté aux glandes à sel. Ils sont caractéristiques de la famille des Chénopodiacées.

Les poils se forment à partir d'une cellule épidermique et chacun présente une vessie ou vésicule cellulaire qui concentre les sels. Contrairement aux glandes à sel, il n'y a pas de sécrétion d'une solution saline des poils à sel. (Hervé *et al* ,2004)

2-7. Perte d'organes chargés en sel

Il s'agit d'un système qui permet d'éliminer de grandes quantités de sel. C'est le cas notamment chez les soudes du genre *Sueada* (chénopodiacées) ou les feuilles succulentes saturées en sel deviennent progressivement noires puis tombent,

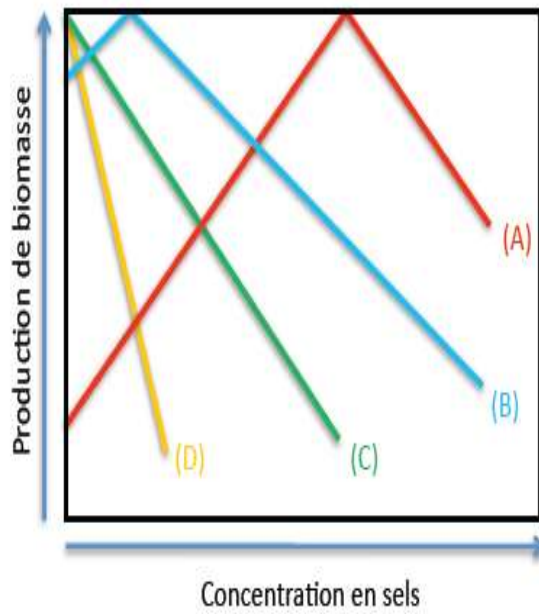
une limite létale pour faire l'objet justement d'un cycle de développement complet : *juncus*.
(BENTAMER et BENNADIR)

4.4- 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.

Certaines halophytes sont connues 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*. (BENTAMER et BENNADIR)

Chapiter2 : Généralités sur les halophytes



Adapted from Hagemeyer, 1996

- Les halophytes vraies (A)

Salicornia sp., Suaeda sp.

- Les halophytes facultatives (B)

Palntago maritima, Aster tripolium

- Les non halophytes rérsistantes (C)

Hordeum sp.

- Les glycophytes ou halophobes (D)

Phaseolus vulgaris, Glycine max

Figure 4 : production de biomasse chez les différentes types d'halophytes selon la concentration en sels (Hagemeyer 1996) (Hervé *et al.*, 2004)

Chapitre 3 : singe de stress

1-Définition de stress

Ensemble des perturbations physiologiques et métaboliques ou pathologiques provoquées dans un organisme par des agents biotiques (parasite, pathogène) ou abiotique(salinité, sécheresse, température, pollution).on parle aussi de stress en parlant d'un changement brutal d'environnement. (Marouf, 2007 ; Reynaud, 2007)

2-Stress salin et stress hydrique

Une brusque augmentation de la concentration en sels conduit d'une part à un afflux plus élevé d'ions dans la cellule, suite à la chute de la concentration du milieu externe, d'autre part à une perte d'eau par voie osmotique. C'est pour cette raison que le stress salin et le stress hydrique se ressemblent sur certains points. (NULTSCH, 1998)

3- Réponse au stress :

La réponse au stress consiste en un renforcement du transport actif par lequel les ions sont à nouveau pompés vers l'extérieur. Simultanément, les ions sont remplacés par des substances organiques de faible poids moléculaire qui sont inoffensives pour la cellule, mais qui maintiennent le potentiel osmotique. (NULTSCH, 1998)

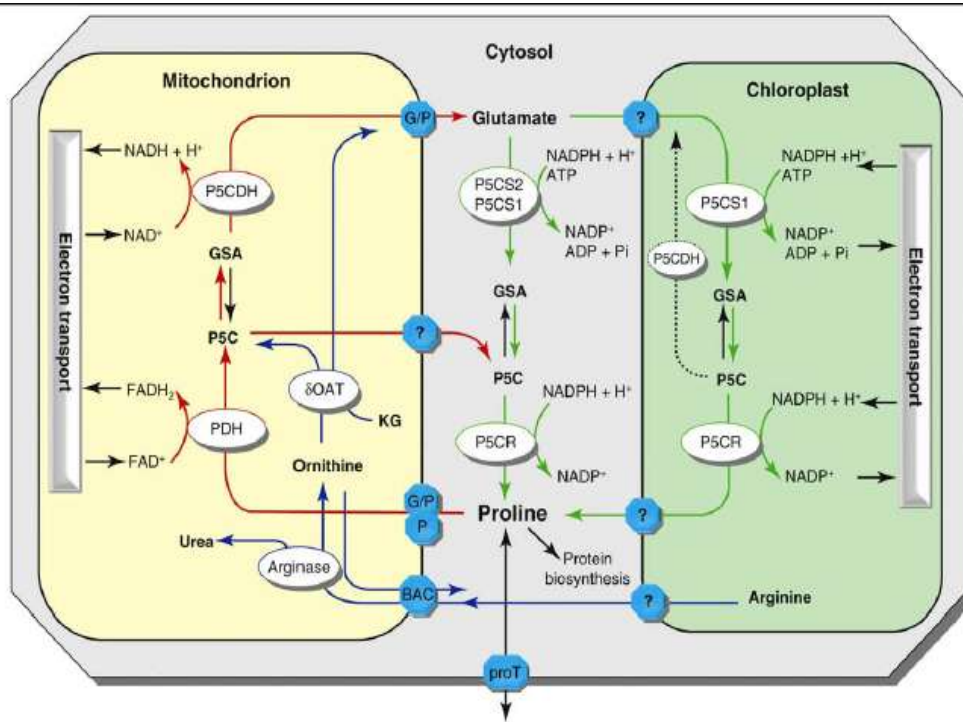
On connaît 20a30 de ces substances, comme les sucres (saccharose), des alditols(mannitol), des acides aminés (proline), etc. aucune activation de gènes n'est nécessaire pour l'induction de la biosynthèse de ces substances (NULTSCH, 1998)

4-Proline e stress

La proline joue un rôle dans la résistance au stress salin. Il s'agit d'un osmoticum dont l'accumulation cytoplasmique permet de neutraliser les effets ionique et osmotique de l'accumulation de sel dans la vacuole

Les teneurs en proline s'accroissent rapidement chez de nombreuses mono- ou dicotylédones soumises à un stress salin (Yoshida *et al.*, 1999; Rhodes *et al.*, 2002; Silva-Ortega *et al.*, 2008). Cette augmentation de la concentration de proline cytoplasmique est consécutive à la stimulation de sa synthèse, résultant d'une élévation des quantités des messagers codant pour l'enzyme qui convertit le glutamate semi-aldéhyde en proline.

Il existe deux voies de biosynthèse de la proline chez les plantes, celle de l'ornithine et celle du glutamate. Cette dernière semble être prédominante sous conditions de stress (Silva-Ortega *et al.*, 2008). Il semble que la stimulation de la synthèse de proline soit parallèle à une activation globale d'une voie métabolique partant du glutamate semi-aldéhyde et conduisant à la proline, mais aussi aux polyamines, via l'ornithine et l'arginine (Bartels, 2005 ; Sunkar ,2005).



TRENDS in Plant Science

Figure 5 ; Métabolismes de la proline dans la plantes (Hervé *et al.*, 2004)

A decorative banner with a wavy, blue border. The background of the banner features a close-up of green leaves on the left and purple and yellow flowers on the right. The text "Partie expérimentale" is centered within the banner in a blue, serif font with a drop shadow.

Partie expérimentale

Chapitre 1 : Matériel et Méthodes

1- Objectif :

La proline joue un rôle dans la résistance au stress salin. Notre étude vise à faire le dosage de la proline dans une halophyte succulente spontanée (*Zygophyllum album* de la famille des *Zygophyllacées*) dans deux parcelles qui diffèrent par leurs régime hydrique

2- Présentation de la région d'étude

Dans notre étude nous avons choisi deux différents sites dans l'exploitation de l'I-T-A-S. Les deux sites caractérisés par la présence des espèces halophytes, l'un irrigué et l'autre non irrigué.

L'exploitation est située à 06 Km au Sud-ouest de la ville d'Ouargla. Elle se trouve à une altitude de 132 ces coordonnées géographiques sont ;

- l'altitude 31°57 Nord.
- longitude 5°18 Est



Figure 6: l'exploitation de l'I-T-A-S (Ben zahi et khouildat)

3- Matériels végétale

Agga ; *Zygophyllum album*

Description : plante vivace, en petit buisson très dense, pouvant dépasser les 50cm de haut et 1m de large, de couleur vert blanchâtre. Tiges très ramifiées. Feuilles opposées, charnues, composée, à deux folioles. Fleurs blanchâtres. Fruits dilatés en lobe au sommet.

Habita : se rencontre, en pieds isolés dans les zones sableuses un peu salées, et en grandes surfaces, sur sols salés et sebkha.

Répartition : commun dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : floraison en mars avril.

Utilisation : Elle est considérée comme toxique.

Pharmacopée : Elle est utilisée, en décoction, en poudre ou en pommade pour les traitements des diabètes, des indigestions et des dermatoses.

Intérêt pastorale : c'est une plante bien broutée par les dromadaires. (Dr. Chehma, 2006)

4- Dosage de proline

Le dosage de la proline est réalisé selon la méthode de Monneveux et Nemmar (1986). Le principe de la méthode consiste à prendre 100mg de matière fraîche ; le Couper en petit morceaux puis l'introduire dans un tube à essai ; ajoute ensuite 3ml de méthanol à 80% et chauffer le mélange au bain Marie à la température de 85°C pendant 1 heure.

On procède ensuite au refroidissement : on prélève 1 ml de la solution, auquel on ajoute 1ml d'acide acétique et 1ml d'un mélange contenant : (120 ml d'eau distillée ; 300 ml d'acide acétique, 80ml d'acide ortho phosphorique); on ajoute enfin 25mg de ninhydrine.

La solution est porté à ébullition pendant 30 min jusqu'à la coloration au rouge ; on refroidit la solution puis on ajoute 5 ml de toluène est on procède à l'agitation du mélange ; deux phase se séparent : Phase supérieure contenant la proline et une phase inférieure dépourvue de proline.

On aspire la phase supérieure et on procède à sa déshydratation grâce à l'introduction du Na_2SO_4 . On dose ensuite les échantillons (JNEWY 6300) à la longueur d'onde de 528 nm.

La courbe d'étalonnage est obtenue grâce à un mélange (acide acétique, eau distillée, acide ortho phosphorique et ninhydrine) ; l'équation permettant l'obtention de la courbe d'étalonnage est **$Y=0,6006X - 0,0364$**

Chapitre 2 : Résultats et discussion

1- Résultat :

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : montre les concentrations en prolines chez le *Zygophyllum album* étudiée deux biotopes.

	Biotope 1 cultivée	Biotope 2 non cultivée
Concentration de la proline Cm mol/l	0.238	0.445

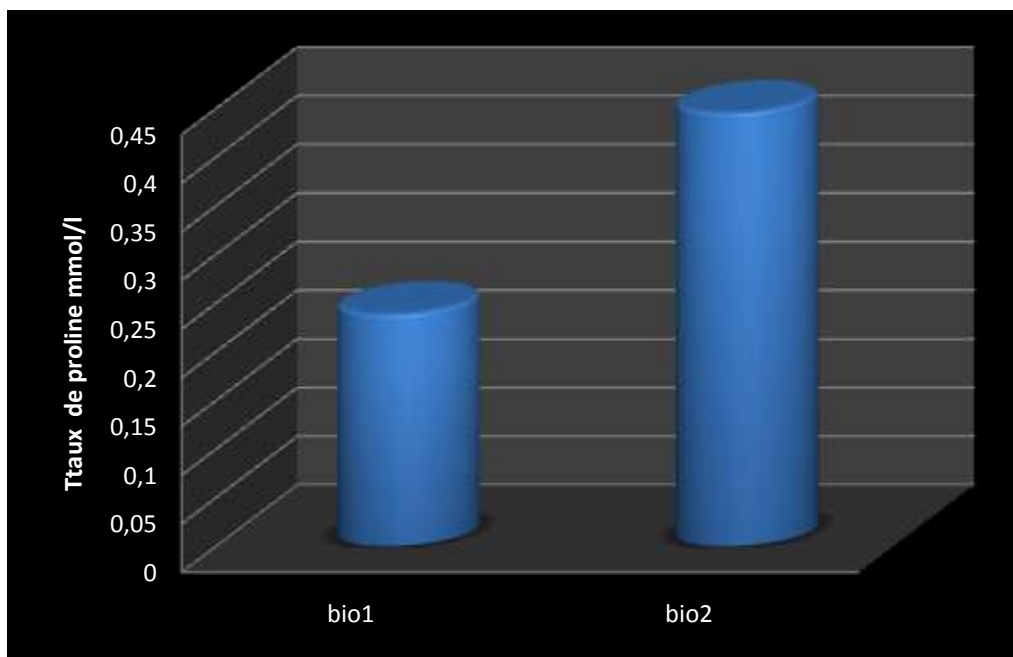


Figure 6 : Concentration de proline chez *Zygophyllum album* dans les deux biotopes.

2-Discussion :

Un excès de sel ou une diminution en eau est d'abord un stress chimique mais qui provoque également un stress physique en limitant la disponibilité de l'eau pour les plantes exposés.

Parmi les composés organiques et minéraux qui interviennent dans l'ajustement osmotique, on évoque fréquemment les nitrates, le potassium, les acides organiques, les sucres solubles et la proline (Mon neveux, 1991).

L'accumulation des solutés organique varie d'un organe à l'autre et d'une espèce à l'autre selon la nature et l'intensité du stress. (BENTAMER et BENNADIR)

Chez les plantes supérieures, la proline est accumulée en cas de stress, aussi bien suite à une augmentation de sa synthèse que par une réduction de sa dégradation (Nakashima *et al.*, 1998).

La proline agit en tant que composé soluble compatible dans l'ajustement osmotique pouvant atteindre de fortes concentrations sans exercer d'effet toxique comme le cas des ions (Yancey *et al.*, 1982; Silva-Ortega *et al.*, 2008).

En plus du rôle osmotique attribué à la proline, celle-ci intervient dans la détoxification des formes actives d'oxygène (Hong *et al.*, 2000; Kocsy *et al.*, 2005) et la stabilisation des protéines (Ashraf et Foolad 2007; Majumder *et al.*, 2010), protégerait l'intégrité de la membrane plasmique (Mansour 1998) et constituerait une source de carbone et d'azote (Ahmad et Hellebust 1988; Peng *et al.*, 1996; Sairam et Tyagi 2004). Selon Hare et Cress (1997).

La proline maintient le rapport NAD⁺/NADPH compatible avec le métabolisme cellulaire et agirait sur le potentiel redox de la cellule ainsi que les processus de signalisation associés au stress salin, notamment par l'induction de l'expression des gènes de réponse qui possèdent au niveau de leur promoteur des éléments de réponse à la proline tel que ACTCAT (Chinnusamy *et al.*, 2005).

La dégradation de la proline au niveau des mitochondries est directement couplée au transport d'électrons et à la synthèse d'ATP au niveau de la chaîne respiratoire (Sairam et Tyagi 2004).

L'accumulation de la proline chez diverses espèces de plantes stressées a été corrélée à leur capacité de tolérance, et sa concentration est généralement plus élevée chez les plantes tolérantes que les plantes sensibles (Ashraf et Foolad 2007).

Toutefois, dans certains cas, cette relation ne semble pas être valable, tel le cas de certaines variétés de riz (Lutts *et al.*, 1999) et de sorgho (de-Lacerda *et al.* 2003), pour lesquelles, l'accumulation de proline semble plutôt être une simple réaction de la plante qu'un comportement d'adaptation et de tolérance au stress.

L'importance de la proline dans la tolérance à la salinité a été démontrée chez plusieurs lignées d'*Arabidopsis* hébergeant une construction antisens pour la proline déshydrogénase (Nanjo *et al.*, 1999, 2003). Des plantes de tabac (Kishor *et al.* 1995; Hong *et al.* 2000), riz (Zhu *et al.*, 1998) et *Arabidopsis* (Roosens *et al.*, 2002) sur-exprimant la proline, affichent une meilleure tolérance au stress osmotique.

L'apport exogène de proline permet dans certains cas d'améliorer le comportement des plantes vis-à-vis du stress (Ashraf et Foolad 2007), mais des concentrations élevées entraînent l'effet inverse (Hare *et al.* 2002; Nanjo *et al.* 2003).



Conclusion :

A terme de ce travail intitulé ; *Dosage de proline pour une espèce halophyte dans deux biotopes différents*, il ressort que ; les halophytes se développent naturellement sur des sols extrêmement salés et non irrigué, manifestent des mécanismes d'adaptation (Batanouny, 1993) exprimés par des modifications du métabolisme cellulaire

Le prélèvement des plantes a été effectuée au niveau de station de l'ex ITAS on a choisi deux biotopes différent selon leurs régime d'hydrique l'un irrigué et l'autre non irrigué

Le dosage a été fait selon la méthode de Monneveux et Nemmar (1986) Il montre que la quantité de la proline chez l'espèce étudiée est influencée par l'intensité du stress exercée par le milieu. De ce fait, elle est plus élevée chez les plantes du biotope non irrigué par rapport à l'autre.

A decorative banner with a wavy, blue border. The background of the banner is a collage of green leaves and purple and yellow flowers. In the center, there is a white rectangular box with a blue border containing the text.

Référence bibliographique et annexe

Référence bibliographiques

Ahmad, I., and Hellebust, J.A. 1988. The relationship between inorganic nitrogen metabolism and proline accumulation in

Ashraf, M, 2008; Biotechnological approach of improving plant salt tolerance using antioxidants as markers. Biotechnol.

Ashraf, M., and Foolad, M.R. 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environ.

BENTAMER Malika et BENNADIR Keltoum ; Evaluation du statut prolinique des quelques halophytes spontanées dans la région de Ouargla (cas de l'exploitation de ex- ITAS et du chott Ain El Beida)

Benzargha.S, Hadjaj.F et Hamel.H, 2010, Caractérisation biochimique de *Zygophyllum album* récoltée dans la région d'Ouargla
carboxylate synthetase gene during drought in rice (*Oryza sativa*)

Chinnusamy, V., Jagendorf, A., and Zhu, J.K. 2005. Understanding and improving salt tolerance in plants.

Choudhary, N.L. et al. 2005, Expression of delta1-pyrroline-5-

Dr.Cchenna Abde Imadgid, 2006, Catalogue des plantes spontanée de Sahara Septentrional algérien .P137.

François Morot- Gaudy et roger prat ; édition 2009 ; Biologie végétale croissance et développement ; p42

Georges et al ; 2009 ; Les principaux sols du monde ; p (129-134)

Hare et al. 2002, Metabolic implications of stress

Hervé Le Deit et al.,2004,LES HALOPHYTES :PLANTES DES MILIEUX SALES

Hong, Z., Lakkineni, K., Zhang, Z., and Verma, D.P.S. 2000. Removal of feedback inhibition of D1-pyrroline-5-carboxylate synthetase results in increased proline accumulation and protection of plants from osmotic stress. Plant Physiol.

HOPKINS; 2003; 2eme édition; Physiologie Végétale; p458 in perennial ray grass during wilting. Biochem. J. 58, 46–59.

Jean-Michel Gobat ; Michel Aragno Willy Matthey ; 3eme édition ; Le sol vivant ; Bases de pédologie- Biologie des sols

Kemble, A.R. ET MacPherson, 1954, Liberation of amino acids

Kishor et al. 1995; Hong et al. 2000, Overexpression of D1-pyrroline-5-carboxylate synthetase increases proline production and confers osmotolerance in transgenic plants. *Plant Physiol. L.*). *Ind. J. Biochem. Biophys.*

Lacerda et al. 2003, Solute accumulation and distribution during shoot and leaf development in two sorghum genotypes under salt stress.

Lozet Jean; 2011 ; Dictionnaire encyclopédique de science du sol

Lutts et al. 1999, NaCl effects on proline metabolism in rice (*Oryza sativa*) seedlings. *Physiol. Plant.*

Majumder, A.L., Sengupta, S., et Goswami, L. 2010. Osmolyte regulation in abiotic stress.

Mansour, M.M.F. 1998. Protection of plasma membrane of onion epidermal cells by glycinebetaine and proline against NaCl stress. *Plant Physiol. Biochem.*

Marouf Abderrazak et Reynaud Joel, 2007, la botanique de A a Z

Michel-Glaude Girard et all, 2011, 2eme édition, sol et environnement

Nanjo et al. 1999, 2003, Antisense suppression of proline degradation improves tolerance to freezing and salinity in *Arabidopsis thaliana*. Osmoregulatory responses of two euryhaline microalgae. *Plant Physiol.*

PAVUL OZENDA.2004 ; 3eme édition ; Flore et vegetation du Sahara

Roosens et al, 2002, Overexpression of ornithine-d-aminotransferase increases proline biosynthesis and confers osmotolerance in transgenic plants.

Sairam, R.K, and Tyagi, A. 2004. Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants.

Yancey, P.H. 1994. Compatible and counteracting solutes. Dans *Cellular and molecular physiology of cell volume regulation*. Sous la direction de K. Strange.

Annexe

C mmol/l	do
0.13	0.004
0.26	0.12
0.52	0.33
1.04	0.58
1.56	0.87
2.08	1.26
2.6	1.5

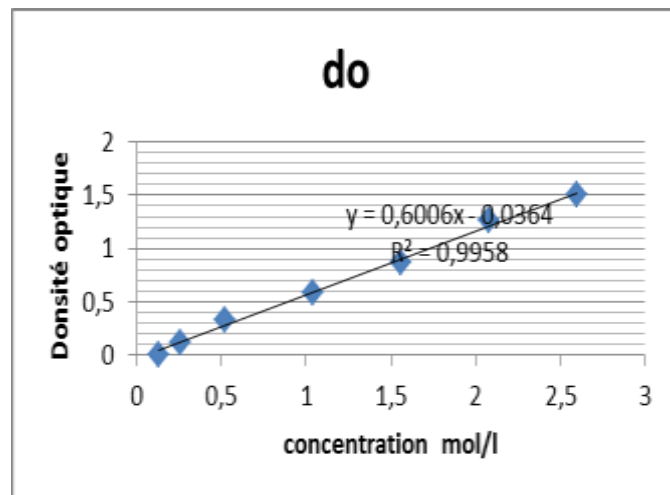


Figure1 : courbe d'étalonnage de la proline

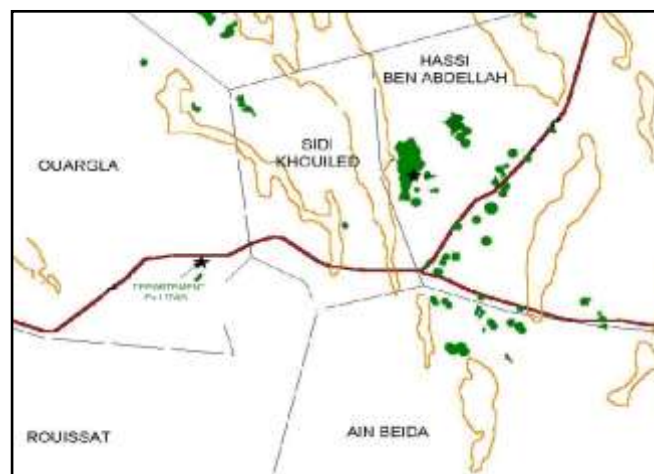


Figure 2 : Situation géographique de l'exploitation département d'agronomie Saharienne Source : CDARS 2008 (PAVUL OZENDA, 2004)



Figure 3 : montre les sites de prélèvements (Khouildat et Benzahi)

Systématique de l'espèce : Selon DYESSON(1967) ; OZENDA(1983) et JEAN-PATRICK *et al.*, (1985) ; la classification de l'espèce *Zygophyllum album* est la suivante ;

Règne : Végétal

Embranchement : Spermaphytes

Sous- embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous- classe : apétales

Ordre : Zygophyllales

Espèce : *Zygophyllum album*

Nom latin : *Zygophyllum album*

Nom commun : Zygophylle

Nom arabe : Agga

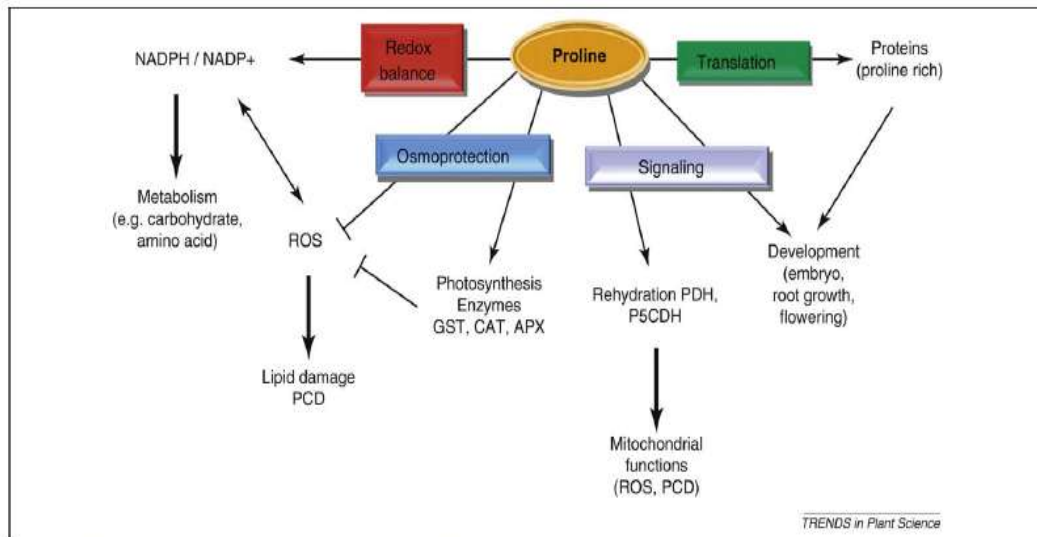


Figure 3. Multiple functions of proline in plants. Proline is used for protein synthesis, has protective functions as an osmolyte, contributes to the maintenance of the redox balance, can regulate development and is a component of metabolic signaling networks controlling mitochondrial functions, stress relief and development. Abbreviations: APX, ascorbate peroxidase; CAT, catalase; PCD, programmed cell death.

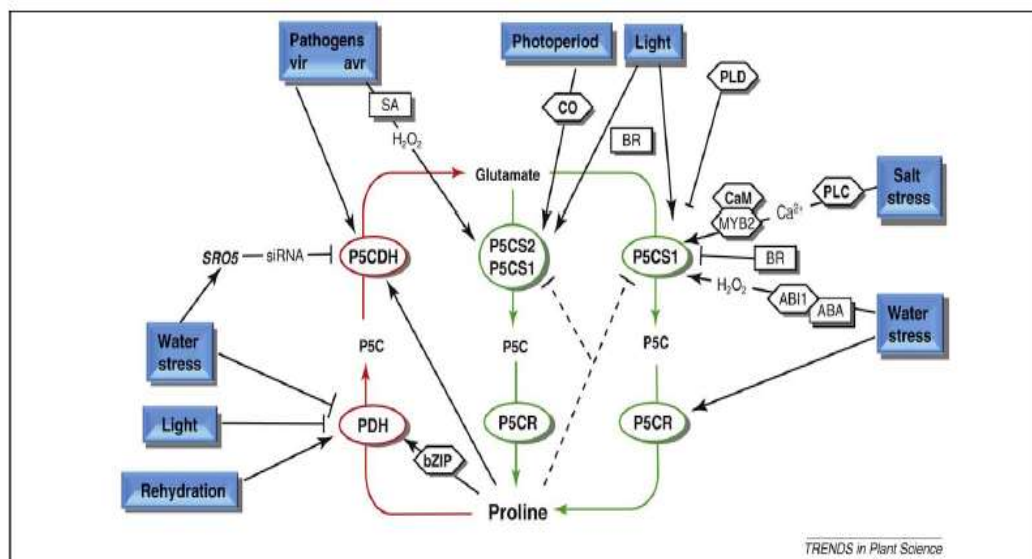


Figure 2. Regulation of proline metabolism in plants. The biosynthetic pathway is indicated with green lines and the catabolic pathway with red lines. Environmental effects are highlighted. Hormones: ABA, BR (brassinolides) and SA. Metabolites and other factors: Ca^{2+} (free calcium ion); H_2O_2 (hydrogen peroxide); P5C and siRNA. Enzymes: P5CDH; P5CS; P5CR and PDH. Regulatory genes and proteins: ABI1; bZIP; CaM (calmodulin); CO; MYB2; PLC; PLD; and SRO5, which has a 3' overlapping region with P5CDH. Pathogens: avr, avirulent; vir, virulent.

Glossaire

Accumulation de la proline : est une stratégie adaptative fréquemment observées chez les plantes pour limiter les effets du stress salin.

Adaptation : ensemble de trouble apparaissant sur un individu à la suite d'un changement brutal de conditions de milieu

Espèce : groupe naturelle d'individus qui présentent des caractères morphologique, physiologique et chromosomiques assez semblables et qui peuvent pratiquement (ou théoriquement) se croiser.

Halophyte : plante vivant exclusivement ou préférentiellement dans les milieux salés.

Proline : acide aminé s'accumule chez les plantes exposées aux stress hydrique, au froid, et ou salin.

Résistance : propriété qui possède certaine organismes de réagir à un parasite à un produit, à un facteur climatique, etc..... de manière à s'en protéger.

Salinité : qualité de ce qui contient d'un liquide en matières salines.

Sécheresse : déficit hydrique par rapport à un état normal ou maximal.

Dosage de la proline pour une espèce halophyte dans deux biotopes différent

Résumé :

La proline l'un des signes de stress abiotiques (salinité, sécheresse, etc.....), est étudiée chez 'une espèce halophyte spontanée : *Zygophyllum album*, prélevée de deux biotopes différents l'un irrigué et l'autre non irrigué (différent selon leurs régime hydrique). La proline est dosée par la méthode de Monneveux et Nemmar (1986). Basée sur la formation d'un chromogène rouge-orange entre la proline et la ninhydrine en milieu acide et chaud et extrait par toluène. Le dosage effectué montre que la quantité de la proline est plus élevée chez les plantes du biotope non irrigué avec une concentration de 0.44m mol/l par contre dans l'autre biotope elle est de 0.23m mol/l. De cela on a déduit que chez cette espèce la concentration de la proline est influencée par l'intensité du stress et sons accumulation est aussi bien suite à une augmentation de sa synthèse que par une réduction de sa dégradation

Mots clés: dosage de proline, les halophytes, régime hydrique, ex ITAS.

Proportioning of the proline for a species halophyte in two biotopes different

Summary:

The proline one of the signs of stress abiotic (salinity, dryness, etc.....), is study at ' a spontaneous species halophyte: *zygophyllum album*, taken of two biotopes one irrigated and the other not irrigated different according to their hydrous mode. It is proportioned by the method of Monneveux and Nemmar (1986). Based on the formation of a chromogene red-orange enters the proline and the ninhydrine in acid medium and hot and extracted by toluene. Proportioning carried out shows that the quantity of the proline is higher at the species of the biotope not irrigated with a concentration of 0.44 mmol/l on the other hand in the other biotope is of 0.23m mol/l. From that one deduced as at this species the concentration of the proline is influenced by nature and the intensity of the stress and their accumulation is as well following an increase in its synthesis as by a reduction of its degradation

Key words: proportioning of proline, halophytes, hydrous mode, ex ITAS.

قياس كمية البرولين عند نوع من النباتات الملحية مأخوذة من وسطين مختلفين

ملخص :

البرولين من علامات الاضطرابات الناجمة عن العوامل الطبيعية (ملوحة التربة الجفاف) درست عند نوع من النباتات الملحية التلقائية *zygophyllum album* مأخوذة من وسطين مختلفين من حيث السقي. القياس تم بطريقة Monneveux و Nemmar (1986). تركز على تشكل اللون الأحمر البرتقالي من التفاعل الناتج بين البرولين و la ninhydrine في وسط حامضي ساخن مستخلصة ب toluène. النتائج المتحصل عليها اوضحت إن كمية البرولين عالية عند نباتات الوسط الجاف حيث بلغت 0.44 ملي مول/ل على عكس الأخرى التي بلغت 0.23 ملي مول /ل. و منه استنتجنا أن عند هذا النوع من النباتات كمية البرولين تتأثر بطبيعة و شدة الاضطراب و تراكمه يعود إلى زيادة تركيبه بالمقابل نقص تفكيكه

الكلمات المفتاحية : قياس البرولين . النباتات الملحية.السقي. Ex ITAS