



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique

Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana

Faculté : Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département : Biologie et Ecologie

Spécialité : Protection des écosystèmes

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master

Thème

**Contribution à l'étude de l'Effets de la salinité sur
le comportement écophysiole et biochimique de
quelques variétés de l'espèce d'haricote
(*Phaseolus vulgaris L*)**

Présenté par

M^{elle} Djouadi Hakima

M^{elle} Hallalib Razika

Soutenu le: ...Juin.2018, Devant le jury:

Président : Mr. BADACHE

MAA *Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana*

Promoteur: Mr. AROUSSE ALI

MAA *Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana*

Examinatrice : Mme.MESTFAOUI

MAA *Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana*

Examinatrice : Mme. BENUODA

MAA *Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana*

Année universitaire : 2017/2018

REMERCIEMENTS

Au terme de la rédaction de ce mémoire, Nous Remercions en premier Dieu qui nous toujours donnons de force de passer à travers toutes les épreuves et les découragements ; qui nous aidons à mener à terme cette recherche.

Nous remercions sincèrement tous ceux qui ont participés de près ou de loin à la Réalisation de ce travail et particulièrement :

Nous tenons à remercier également mon encadreur le Mr. AROUSSE Ali pour le temps qu'il a consacré et pour les précieuses informations qu'il m'a prodiguées avec intérêt et compréhension tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Avec tous nos respects nous tenons à vous remercier Mr BADACHE .H, d'avoir accepté de présider le jury.

Nos sincères remerciements Mme. BENAOUA L, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

nous profonds remerciements Mme.MESTFAOUI, également d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Enfin, nous remercions de Mme. KALEI NADIA de biologie 1 responsable de laboratoire

Et Mr. BRADA KAMEL le chef service de laboratoire.

Merci.

Djouadi Hakima.

Hallalib Razika.

Dédicace

Je dédie ce travail à ma famille, je commence d'abord par mon très cher mère, Ma très chère père,

J'espère qu'ils seront récompensés de tous les efforts Qu'ils ont déployés pour mon éducation.

Je n'oublierai pas mes frères et sœurs : Fadhila, Nacira et Fatima Ahmed, Mohamed et poulette Amir et belle-mère Amina

Je dédie ce mémoire particulièrement à mes chères amies : Saida, Dalila, Amel et Fadhila et mon camarade de travail Razika Et à toute ma famille.

« Sakima »

Dédicace

À cœur vaillant rien d'impossible, a conscience tranquille tout est Accessible.

Je dédie ce travail

À

Ma très chère honorable mère, qui représente pour moi le

Symbole de la bonté par excellence, je te dédie ce travail en

Témoignage de mon profond amour, puisse Dieu le tout puissant, te

Préserver et t'accorder santé.

À

Mon très cher père, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour,

L'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon

Education et mon bien être.

Je souhaite de tout mon cœur que Dieu les garde près de moi

A mes frères: Mohamed, Abd Nour, Medjm Eddine et ma fiancé.

Et à mes sœurs : Fouzia, Hafida, Nassima, Nora, Zahra et ma belle file Zina

Mes neveux: Younes, Walid, Roeya, Islam ET Mohamed Abd el djalil.

Et tous Mes cousins et mes cousines

Et à toute ma famille.

Je dédie ce mémoire particulièrement à mes chères amies: Hassina, Sakima, Amel,

Dalila, Saida, Zineb, Sadjer, Aicha D, Aicha B et Zahia.

Enfin à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

« Razika »

RÉSUMÉ

Dans notre travail, nous avons étudié le comportement de différentes variétés d'haricot (*Phaseolus vulgaris*L.) (RIL 29, RIL 83, RIL104, DJADIDA) stressées à la salinité à des différentes doses (50meq, 100meq, 150meq et 200meq). Les paramètres mesurés dans cette étude sont : l'évolution du taux d'imbibition, la longueur de racine principale, Le rapport de matière sèche arienne /la matière sèche racinaire, la teneur relative en eau des feuilles, le dosage des chlorophylles (chlorophylle à, chlorophylle b, chlorophylle totale) au niveau de l'avant dernière feuille et le sucre soluble.

Le stress salin influe sur les paramètres éco physiologiques et biochimiques étudiés, qui nous permet de constater une réduction progressive de taux d'imbibition et également une diminution de teneur relative en eau (RWC) qui affecte la croissance de la longueur racinaire par la suite, on observe aussi une réduction de chlorophylle a, b par contre une augmentation du sucre soluble.

Mots clés : salinité, haricot(*Phaseolusvulgaris*L), éco_physiologiques, biochimiques, chlorophylle, Sucres solubles.

SUMMARY

In this experiment, we studied the behavior of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) stressed at salinity with NaCl at concentrations of 50meq, 100meq, 150meq and 200meq. The parameters measured in this experiment are the evolution of the imbibition rate, the main root length, the relative water content of the leaves, the determination of the chlorophylls (chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll) at the level of the front last leaf and soluble sugar.

The salt stress influenced on the eco_physiological and biochemical parameters to study, which allows noticing a gradual reduction of imbibition rate and also notices the decrease in relative water content which affects the growth of the root languor thereafter, we observe a reduction chlorophyll a, b, on the other hand, the increase of the soluble sugar.

Key words: salinity, *Phaseolus vulgaris* L, eco-physiological, chlorophyll, soluble sugars

في هذه ، قمنا بدراسة سلوك نبات الفاصوليا (*Phaseolus vulgaris* L.) تحت تأثير الإجهاد الملحي بإضافة

كالوريد الصوديوم بتركيز 50 / 100 / 150 / 200 .

المعايير التي تم قياسها في هذه التجربة هي تطور معدل التشريب ، طول الجذر الرئيسي ، المحتوى المائي الـ ، تقدير الكلوروفيل (الكلوروفيل أ ، الكلوروفيل ب ، الكلوروفيل الكلي) على مستوى الجبهة الورقة الأخيرة والسكر القابل

الإجهاد الملحي يؤثر على المعايير الايكوفيزيولوجية والبيوكيميائية المدروسة ، مما يسمح بملاحظة انخفاض تدريجي لمعدل التشريب و محتوى الماء النسبي الذي يؤثر على نمو الجذر بعد ذلك ، نلاحظ انخفاضًا الكلوروفيل أ ، ب ، من ناحية أخرى ، زيادة السكر القابل للذوبان.

الكلمات المفتاحية: الملوحة ، الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* ، الايكوفيزيولوجية ، الكلوروفيل ، السكريات القابلة

Liste des figures	
Figure01	Les quatre variétés de l'haricot.....24
Figure02	La serre de l'expérimentation.....24
Figure03	Terreau commercial de Type (florava).25
Figure04	Mélange de terreau et Sable prélevé au bord de la mer.....25
Figure05	Dispositif expérimental de l'essai de croissance de Haricot.26
Figure06	L'évaluation des poids des graines de Ril 29 en fonction des différentes Concentration salines au cours du temps.....31
Figure 07	L'évaluation des poids des graines de Ril 83 en fonction des différentes Concentration salines au cours du temps.....32
Figure08	L'évaluation des poids des graines de Ril 104 en fonction des différentes Concentration salines au cours du temps.....32
Figure09	L'évaluation des poids des graines de djadida en fonction des différentes Concentration salines au cours du temps.....33
Figure10	Teneur relative en eau (%) des feuilles de plantes de haricots mesurée après le stress au NaCl à différentes concentrations.....35
Figure 11	évolution de la longueur des racines en fonction des régimes salins appliqués.....38
Figure 12	Teneur en chlorophylle a (ug.g-1 MF) des feuilles de plantes de haricot mesurée en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).....40
Figure 13	Teneur en chlorophylle b (ug.g -1 MF) des feuilles de plantes de haricot mesurée en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).....41
Figure 14	Teneur en chlorophylle totale (ug.g -1 MF) des feuilles de plantes de haricots mesurés en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).....42
Figure 15	Teneur en sucre soluble (ug.g -1 MF) de plantes de haricot mesurée en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).....44

Liste des tableaux

Liste des tableaux	
Tableau 01	Classe de la salinité des sols (Maillard, 2001).....09
Tableau 02	apport nutritionnels du haricot.....19
Tableau 03	Les principales caractéristiques du matériel végétal utilisé.....23
Tableau 04	Analyse des résultats d'évolution du taux d'imbibition.....30
Tableau 05	Résultat moyenne de taux d'imbibition.....31
Tableau 6	Analyse des résultats de la teneur en eau des feuilles en fonction des différentes concentrations saline adopté.....34
Tableau07	Résultats moyens de la teneur relative en eau.....35
Tableau 08	analyse de la variance du rapport MSR/MSA en fonction des différentes concentrations saline adopté.....36
Tableau 09	Résultats moyens de la MSR/MSA.....37
Tableau 10	Analyse des résultats d'évolution de la longueur de la racine en fonction des différentes concentrations saline adopté.....37
Tableau 11	Résultats moyens de la longueur racinaire.....38
Tableau 12	Résultats moyens de la chlorophylle a.....39
Tableau13	Résultats moyens de la teneur de la chlorophylle b.....41
Tableau 14	Résultats moyens de la teneur en chlorophylle totale.42
Tableau 15	Analyse de la variance de la teneur en sucres solubles des quatre génotypes Testés.....43
Tableau 16	Résultat moyens de la teneur du sucre soluble.....44

Liste des abréviations

Abréviation	signification	abréviation	Signification
ABA	Abscissic acide	N	Azote
C	Concentration	Na	Sodium
Ca	Calcium	Na Cl	Chlorure de sodium
CO ₂	Dioxyde de carbone	Nm	Nanomètre
°C	Degré celsius	NO ³	Nitrate
Chl a	Chlorophylle a	ns	Non significative
Chl b	Chlorophylle b	NRA	nitrate réductase
Chl totale	Chlorophylle totale	N	Azote total du sol
Cm	Centimètre	Na	Sodium
Cm ²	Centimètre carré.	NaCl	Chlorure de sodium
Cl	Chlorure	P	probabilité
CO ₃		F	Teste de fichier
DHAR	La deshydroascorbate réductase	PC	Phosphatidylcholine
Ddl	degré de liberté	PE	Phosphatidylethanolamine
dS	Déci siemens	PS	Phosphatidylsérine
dSm		PG	phosphatidylglycérol
F.A.O	Food and Agriculture Organisation.	Pi	Poids initial
Fig	figure	Ps	Poids sec
H	heure	Ts	temps
G	gramm	%	Pourcentage.
k ⁺	potassium	P	Probabilité
Meq	Milliéquivalent	qx	
Mg	milligramme	RWC	Teneur relative en eau
Mg	milligramme	Sf	Surface foliaire
ml	millilitre	SO ₄ ⁻	
Mn	minute	t/ha	Temps/hectar
M	mètre	µM	Micromètre

mM	milli mol	µg	Microgramme
Mg ⁺²	Magnésium	UV	rayonnement ultraviolet
MF	Matière fraîche	V	Volume
MSR	Matière sèche racinaire	T	Taux
MSA	Matière sèche aérienne		

SOMMAIRE

REMERCIENNEMENT

DEDICACE

RESUME

SUMMARY

LISTE DES FIGURE

LISTE DES TABLEAUX

LES ABRIVIATION

INTRODUCTION GENERALE.....01

Chapitre 1.synthèse bibliographique

1. 1. Les stress abiotiques02

1.2. Stress Hydrique02

1.2.1. Effets du déficit hydrique sur les plantes.....02

1.3. Stress thermique.....02

1.3.1. Les basses températures02

1.3.2. Les hautes températures.....03

1.4. Le stress salin03

1.4.1. Notion de La salinité.....03

1.4.2. Effet de la salinité sur les plantes.....04

1.4.3. L'effet de la salinité sur la croissance.....04

1.4.4. L'effet de la salinité sur la photosynthèse04

1.4.5. L'effet de la salinité sur l'eau dans la plante.....05

1.4.6. L'effet de la salinité sur l'anatomie de la feuille.....05

1.4.7. L'effet de la salinité sur l'accumulation du sucre soluble.....05

2. La plante étudiée.....06

2.1. Les Légumineuses06

2.2. Importance de légumineuses dans le système de culture.....06

2.3. L'historique de haricot07

2.4. Description de haricot.....07

2.5. Classification de haricot	08
2.6. Importance de l'haricote.....	08
2.6.1. Importance économique.....	08
2. 6.1.1. Dans le monde.....	08
2.6.1.2. En Algérie.....	09
2.6.2. Importance nutritionnelle.....	09
2.7. Place de l'haricote dans le monde.....	10
2.8. Le cycle de développement de l'haricot.....	10
2.9. Sensibilité de l'haricot.....	11
Chapitre 02. Matériels et méthodes	
1. Objectif de l'expérimentation.....	23
2. Matériels utilisés.....	23
2.1. Matériel végétal.....	23
2.2. Conditions de réalisation de l'essai.....	24
2.2.1. Localisation de l'essai.....	24
2.2.2. Conditions de culture.....	25
2.2.3. Préparation du substrat.....	25
2.2.4. Repiquage des graines germées	25
2.2.5. Méthode d'application du stress.....	25
3. Méthodologie et mesures effectuée.....	27
3.1. Paramètres physiologiques.....	27
3.1.1. Le taux d'imbibition	27
3.1.2. La teneur relative en eau (RWC).....	27
3.2. Paramètres morphologiques.....	27
3.2.1. La partie aérienne.....	27
3.2.2. La partie souterraine	27
3.2.3. La longueur racinaire.....	28
3.3. Paramètres biochimiques.....	28
3.3.1. Dosage des chlorophylles.....	28
3.3.2. Dosage des sucres solubles	28
Chapitre 03. Résultats et discussion	
1. Résultat obtenue.....	30

1.1.Paramètres physiologiques.....	30
1.1.1. Le taux d'imbibition.....	30
1.1.2. Teneur Relative en Eau (Relative Water Content).....	33
1.2. Les paramètres morphologiques.....	36
1.2.1. Le rapport (matière sèche de la partie racinaire /matière sèche de la partie aérienne) (MSR/MSA).....	36
1.2.2. Longueur de racine principale.....	37
1.3. Paramètres biochimiques	39
1.3.1. Dosage des chlorophylles.....	39
1.3.1.1.Teneur en Chlorophylle a.....	39
1.3.1.2.Teneur en chlorophylle b.....	40
1.3.1.3. Teneur en chlorophylle Totale.....	41
1.3.1.4.Dosage des Sucres solubles	43
2. discussion et conclusion général	45

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

Le stress saline est l'une des principes facteurs qui limite la production des légumineuses dans les régions aride et semi aride comme les bassins méditerrané , la salinité influencé négativement sur l'haricot surtout a des fortes concentrations en sel qui pouvant affecte la germination, la croissance des plantules , la phase végétatif, la floraison et la fructification a des degré variable qui réduise le rendement et la qualité des production , la salinisations des sol est no seulement liée aux condition climatique, mais aussi a l'utilisation male contrôlée des eaux d'irrigation et a leur mauvaise qualité (**Arbaoui et al., 2000**).

En effet, les légumineuses occupent une place très importante à l'échelle mondiale et nationale. Les plantes protéagineuses telles que les fèves, les pois, les lentilles et les haricots se consommées pour leur intérêt nutritionnelle, Les plantes de la famille des Fabacées (Légumineuses, terme utilisé dans les systèmes de classification avant 1960) suivent en importance à celles de la famille des poacées, non seulement pour leur contribution à l'alimentation humaine, mais aussi pour leur impact sur l'amélioration des pratiques agricoles dans toutes les régions du monde. (**Aydin et al., 1997**).

L'haricot *Phaseolus vulgaris* L nécessite des pluies modérées, bien distribuées au cours du cycle (300à400mm d'eau). Est une plante sensible au gel nocturne, sécheresse, l'Exe et la salinité d'eau lui sont néfastes,

La plupart des pays souffre d'une pénurie de se culture a cause de plusieurs facteurs environnementaux y'compris la salinité. Alors, quelle est l'effet de la salinité sur le comportement de haricot ? Et asque cette facture affecte de même état de toutes les variétés ?

L'objectif de notre travail est d'étudier l'effet de la salinité sur le comportement éco physiologique de plante d'espèce de quelques variétés de l'haricote (*Phaseolus vulgaris*).

Ce travail touche les points suivants :

Chapitre 01 : synthèse bibliographique

Chapitre 02 : matériel et méthode

Chapitre 03 : résultat et discussion

1.1.Le stress abiotique

Est un facteur environnemental susceptible de déclencher chez les plantes de la modification chimique ou physique dommageables (**levitt 1972**), les contraintes abiotiques sont le résultat de différentes conditions environnementales que ce soit climatique ou édaphique défavorable à la croissance des plantes (**MUNNE-BOSCH et ALEGRE , 2004 in BOUKHELLOUT SALAH**).

Ce stress fait par la lumière, la température (haute température, basse température), la pollution, le déficit hydrique, le déficit nutritionnel et la salinité.

1.1.Stress hydrique

La fréquence de la déficience hydrique et la régularité des pluies constituent des facteurs limitants essentiels pour la production agricole, non seulement en zone intertropicale, mais également en zone méditerranéenne et tempérée. Le déficit hydrique est donc extrêmement fréquent et la sensibilité des légumineuses vivrières à ce « stress » est bien connue. En outre, un léger déficit doit être parfois provoqué pour limiter un développement végétatif excessif qui entraînerait la verse, et pour les floraisons. Mais, un déficit hydrique, même faible, affectera très fortement l'activité nitrifiante des nodosités (**Obaton .,1992**).

1.1.1. L'effet du déficit hydrique sur les plantes

L'eau joue un rôle très important dans le développement des plantes parce qu'elles nécessitent une quantité suffisante à la croissance de ces plantes mais le manque d'eau traduit par un arrêt de l'accroissement ou un manque d'accumulation des réserves, par contre, la phase de saturation correspond (**-HELLER et al .,1998.**) induit plusieurs maladies et un changement de goût.

1.2.Stress thermique.

1.2.1. La basse température

Les basses températures l'un des effets environnementaux plus dangereux aux plantes puisque il y a des plantes non adaptées à des basses températures qui influent sur la fluidité membranaire et impactent sur le fonctionnement des activités photosynthétiques et respiratoires. La principale adaptation connue concerne les ratios acide gras saturé/ insaturé au niveau des lipides membranaires.

Chapitre01 : Synthèse bibliographique

Les mécanismes de tolérance le plus classique repose sur l'évitement de la congélation au niveau intracellulaire donc le refroidissement progressif des tissus ne provoque pas à la congélation des contenu cellulaire riche en soluté et pauvre en points de nucléation, mais provoque dans une premier temps une congélation de l'apoplaste, pauvre en soluté et dont le points de congélation est souvent élevée (entre 10 et 0 °C) (**ANTOINE GRAVOT . , OCTOBRE 2009**).

1.2.2. Les hautes températures

La contrainte thermique par la chaleur est souvent définie comme l'élévation de la température considérée comme un choc thermique ou bien une contrainte thermique. parmi les causes possibles expliquant cette inhibition, la destruction des membranes cellulaires a d'abord été examinée, une perte de la compartimentation cellulaire peut en effet inhiber le déroulement des grandes fonctions métaboliques (PALIA et al.,2003). Si la température optimale du développement d'une plante est dépassée donc, le rendement de la culture baisse. Chaque plante ayant une température optimale, les température élevée peuvent également mener à accroître le déficit en eau pendant que les plantes évaporée plus d'eau pour refroidir leurs tissus surface, a des température très élevée, des dommages cellulaires graves et même la morte des cellules peut se produire dans des minutes, qui pourraient être attribuée à une effondrement catastrophique d'organisation cellulaire (**SCHOFFL et al.,1999**) .

1.3.Stress salin

L'accumulation des doses de sel dans le sol causée un problème de l'adaptation des plantes vers ce stress,

La salinité des eaux et du sol constitué une limitation sérieuse de la croissance et des rendement des culture dans le monde, les sol salin sont caractérisée par une conductivité électrique élevé ($>4 \text{ ds m}^{-1}$), une faible activité des ions nutritif des rapport élevé de $\text{Na}^+/\text{Ca}^{++}$, Na^+/K^+ , $\text{Ca}^{++}/\text{Mg}^{++}$ et $\text{Cl}^-/\text{NO}_3^-$ dans la solution de sol(**GRATTANet GRIEVE,1993**).

Les sels classe de deux origines :

- Une origine primaire résulte d'altération de la roche mère
- Une origine secondaire résulte d'une activité humaine (mauvaise drainage, utilisation abusive des engrais chimiques).

Tableau 01. Classe de la salinité des sols (Maillard, 2001).

Classe	Conductivité de l'extrait de sol sature (dS/m)
Non salins	0 - 2
Légèrement salins	2 - 4
Modérément salins	4 - 8
Fortement salins	8 - 16
Très fortement salins	> 16

1.3.1. L'effet de la salinité sur les plantes

La salinité influence sur toutes les phases de croissance et de développement de la plantes, qui réduite la potentielle hydrique, cause un déséquilibre ionique et provoque une toxicité des ions, Cet état hydrique altéré conduit à une croissance réduite et limitation de la productivité végétale. Depuis que le stress salin implique aussi bien le stress osmotique qu'ionique (**HAYASHI et MURATA199**).

1.3.2. Effet de la salinité sur la croissance

La surplus de sel dans le sol affecte la phase de germination, la croissance des plantules et leur vigueur, la phase végétative, la floraison et la fructification à des degrés variables (**Delgado et al., 1994**), les effets de la salinité se manifestent généralement par une diminution de la croissance des plantes, la croissance dans la biomasse des racines , tiges et feuilles et parfois par un arrêt totale avec de grandes différences de taille ; ce qui se traduit souvent par une baisse de rendement(**MELONI et al 2001**).

1.3.3. Effet de la salinité sur la photosynthèse

La photosynthèse c'est une opération très important dans les plantes, l'absorption des quantité élevé de NaCl engendre la diminution de la croissance et la photosynthèse, causant suite aux phénomènes de «Feed-back » une réduction de la capacité photosynthétique (**GREENWAY et MUNNS .,1980**).

La photosynthèse est réduit chez les plantes cultivé au milieu salin, en condition de stress salin ont observée que l'ouverture des stomates ne devient complet qu'une demi-heure

après envoi de la lumière (DARGAOUI,1990) La tolérance au sel est un caractère complexe qui fait intervenir un ensemble de mécanismes chez les plantes.

1.3.4. Effet de la salinité sur l'eau dans la plante

L'eau est une ressource indispensable pour les végétaux. Cependant, cette ressource n'est pas toujours facile d'accès dans le sol. Dans un milieu à salinité accrue, le potentiel hydrique de les feuilles et la vitesse d'évaporation de la salinité diminuent significativement chez les halophytes S (PARIDA et DAS, 2005).

1.3.5. Effet de la salinité sur l'anatomie des feuilles

L'augmentation de La salinité influé sur l'anatomique des feuilles dans des nombreuses plantes comme l'haricot, qui correspond une augmentation dans l'épaisseur de l'épiderme, du mésophile dans la longueur des cellules du palissade, le diamètre des palissades et le diamètre des cellules en éponge. Dans les feuilles des épinards, la salinité réduit l'espace intercellulaire; chez la tomate, il y a également une réduction de la densité des stomates (OMAMI, 2005).

Cependant, l'accumulation élevé des sels au niveau des feuilles a était établie chez les halophytes parce qu'elle est très sensible a la salinité qui apparait sur le changement de la plante.

1.3.6. Effet de la salinité sur l'accumulation du sucre soluble

L'augmentation du sucre soluble dans les plantes au milieu salin liée a l'augmentation de chlore et la diminution du potassium, qui induit une réduction du sucre soluble et résulté une réduction et diminution de la croissance, la salinité activé les produits charbohydrat comme le saccharose et diminuée les mono sucre comme le glucose.(2000)حات نصر أب زيد).

2. Le plant étudié (haricot)

2.1. Les légumineuses

Les légumineuses sont des espèces végétales qui appartiennent à la famille des Leguminosae (communément appelée la famille du pois) qui produisent des graines comestibles, et constituent une source très importante de protéines et de lipides, mais également une panoplie variée selon les espèces des autres éléments (lipides, fibres, éléments minéraux, vitamines) pour l'alimentation des hommes et des animaux (**Rispail et al., 2010**) Les légumineuses, ou les légumes secs, sont des plantes dicotylédones dont les fruits sont continus. Bien que le soya et l'arachide soient également des légumineuses, le présent Bio Clips s'intéresse spécialement aux légumineuses sèches suivantes: les lentilles, les pois secs, les pois chiches et les haricots secs.

Importance de légumineuses dans le système de culture

Les résidus de légumineuses sont plus riches en azote qui participent à enrichir le sol en cet élément important, la fixation d'azote contribue à la croissance des plantes par utilisation des engrais azotés par les agricultures (**Danso, 1995**).

La productivité végétale est fortement limitée par l'azote dans les zones salées. Dans les conditions de faible disponibilité de l'azote minéral, les légumineuses sont a priori privilégiées puisqu'elles peuvent fixer l'azote atmosphérique. Cependant, la nutrition azotée des légumineuses étant d'abord assurée par la réduction du NO_3^- du sol, la fixation symbiotique prend, par la suite, le relais (**Obaton M., et al. 1980**).

2.3. Historique de haricot

L'origine du haricot est d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud. Le mot «haricot» désigne à la fois le fruit, la graine et la plante qui les produit. Il y a environ 7 000 ans, le haricot était cultivé par les tribus indiennes du Mexique ainsi qu'au Pérou. Graduellement, la culture s'est répandue à travers l'Amérique au fil des migrations des Indiens, de sorte que par la suite les explorateurs espagnols du XVe et du XVIe siècle retrouvèrent cette plante dans toute l'Amérique latine et les colons anglais la retrouvèrent sur la côte américaine au XVIIe siècle. Les haricots et leur culture sont répandus en Afrique, en Asie et en Europe au début du XVIIe siècle grâce aux explorateurs espagnols et portugais. En Europe, cette plante fut d'abord cultivée pour ses grains; le haricot vert frais ne fut consommé qu'à partir de la fin du

XIXe siècle en Italie. Aujourd'hui, les grands producteurs d'haricots secs sont l'Inde, le Brésil, la Chine, les États-Unis, le Mexique et l'Indonésie.

2.4. Description de haricot

Haricot caractères par un Système racinaire pivotant et profond qui peut descendre jusqu'à 1,20m. On trouve le plus grand nombre de racines entre 0,20 m et 0,25 m de profondeur, sur un diamètre de 0,50 m autour de la tige. Des nodosités peuvent se former sur les radicelles, mais on ne peut pas considérer le haricot comme une plante enrichissant le sol en azote car il demeure trop peu de temps en terre (**BARRETO, 1983**). Deux grands groupes sont distingués les variétés à tige volubile qui peut atteindre 3 m de hauteur ces variétés ont besoin de support pour soutenir la tige, et les variétés naines à tige ramifiée de 40 à 60 cm de hauteur, Des

Feuilles alternes, 3-folioles ; stipules triangulaires, petites ; pétiole atteignant 15(-30) cm de long, cannelé sur le dessus, distinctement épaissi à la base, rachis de (1,5-)2,5-3,5(-6) cm de long ; stipelles petites ; folioles ovales, de (5-)7,5-14(-20) cm × 5-10(-15) cm, les latérales asymétriques, la centrale symétrique, entières, légèrement pubescentes, à 3 nervures partant de la base(**article distinct de PROTA 2**) , Les fleurs sont de 4 à10 groupées en grappes déterminées, naissant à l'aisselle des feuilles. Ce sont des fleurs hermaphrodites, zygomorphes, au calice formé de cinq sépales soudés présentant cinq dents regroupées en deux lèvres, une corolle caractéristique des papilionacée, formée de cinq pétales inégaux et très différenciés : l'étendard est le pétale postérieur très développé et redressé, les ailes sont les deux pétales latéraux extérieurs, et la carène est formée des deux pétales inférieurs, partiellement soudés et recouverts par les ailes. La couleur des pétales varie du blanc verdâtre au carmin, Des étamines au nombre de dix, neuf d'entre elles sont soudées par le filet, la dixième étant libre. Ovaire supère, est formé d'un seul carpelle à placentation pariétale, les ovules sont fixés sur la suture ventrale au nombre de 4 à 8 ,Après fécondation, apparait des gousses déhiscentes, appelées également « cosses », de forme et de longueur variable portant de 4 à 8 grains de forme réniforme et de couleur variable après maturité(**BOUKHELLOUT S.,2009**) .

2.5. Classification de haricot

Selon (GEPTS, 1990)

Royaume	: Plantae
Super division	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Classe	: Magnoliopsida
Sous –classe	: Rosidae
Ordre	: Fabales
Famille	: Fabaceae
Genre	: <i>Phaseolus</i> L.
Espèce	: <i>vulgaris</i> L.

2.6. Importance de l'haricote

2.6.1 .Importance économique

2.6.1.1. Dans le monde

C'est une des cultures les plus anciennes au monde, très importante d'un point de vue économique en 2006 estime a 25 .7 million de tonne , 75% de la production mondiale de haricot sec est attribuable aux dix principe pays producteurs , soit L' inde , le Présil , les Etats unies ,la Chine , Myanmar ,le Mexique , Indonésie ,Argentine , L'Ouganda et le Canada (F.A.O., 2006).

En Algérie

Il ya une importance économique en Algérie au cours de la dernière décennie parce que La production algérienne du haricot est concentrée au niveau des hauts plateaux. Cette première a connu beaucoup de fluctuations malgré les programmes subventionnés par l'Etat. Pour 2006, le rendement a considérablement augmenter atteignant ainsi 7,02 qx / ha en raison d'une augmentation de la superficieensemencée (**MAP : Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2006**) .

2.7.2. Importance nutritionnelle

Les graines mûres sèches du haricot commun sont consommées comme légume sec dans le monde entier ; ses gousses et graines immatures se mangent comme légume. En Afrique tropicale, le haricot est produit et consommé avant tout comme légume sec. La valeur

Chapitre01 : Synthèse bibliographique

nutritionnelle de ses graines est reconnue, mais le haricot compte aussi pour la variété et le goût qu'il apporte à des mets riches en glucides, comme ceux à base de maïs ou de banane. Il constitue la principale source de protéines dans différents pays comme le Rwanda, le Burundi et le Kenya. Si le haricot est parfois désigné comme la "viande du pauvre", il est aussi apprécié par des consommateurs plus riches. En Afrique tropicale, le haricot se consomme classiquement cuit à l'eau, souvent avec un assaisonnement et un peu d'huile. On peut aussi en faire des purées ou des soupes. En de nombreux endroits du monde, les graines sèches de haricot sont mises en conserve, soit nature, soit à la sauce tomate.

Les feuilles de haricot se consomment parfois comme légume, par ex. pendant les mois de disette lorsqu'on trouve peu à manger, mais il existe relativement peu de cultivars dont les feuilles sont suffisamment tendres. Les résidus de la plante servent souvent de fourrage. Au Mali, la poudre de graines carbonisées est appliquée sur les blessures.

Dans les zones tempérées du monde, *Phaseolus vulgaris* est surtout cultivé pour ses gousses immatures (haricot vert), que l'on conserve appertisées ou surgelées ou qui se mangent fraîches. En Afrique tropicale, les haricots verts sont une production essentiellement destinée à la vente (**article distinct de PROTA 2**).

Tableau 02 : apport nutritionnels du haricot.

	Haricot frais cru	Haricot rouge	Haricot blanc sec bouilli
Eau	90,3%	89,2%	63,0%
Protéines	1,8g	1,9g	9,7g
Matières grasses	0,1g	0,3g	0,3g
Glucides	7,1g	7,9g	25,0g
Fibre	1,8g	2,4g	6,3g
Calories	31	127	139
Pour 100g			

Source : LOMBOLEY, 2011.

2.6. Place de l'haricote dans le monde

L'haricot occupe une grande place dans les pays d'Afrique, car elle est riche en protéine, fer, zinc et fibre, qui cause la fertilité du sol ainsi que l'approvisionnement alimentaire et la revenue des ménages .dans le milieu rural l'haricote considère comme une source de récolte importante dans la plupart des personnes (**Silue et al. ,2010**) .

2.7. Cycle de développement de haricot

Les étapes du cycle de vie du haricot comme suivantes :

L'étape de germination c'est la première étape de développement de haricot qui varie entre 4 a 8 jours suivent la température, les graines de haricot doivent toutes être sorties de terre et induit l'apparition de première paire de feuilles. Puis elle commence le deuxièmes étapes qui appelée l'étape de croissance, dans cette étapes les cotylédons entament a se faner (3-4j) .

Cinq a six jours après la lavée apparue la première feuille trifoliolées, après un moins se procurer un plante compose de dizaine des feuilles trifoliolés avec une hauteur de 30 a 40 cm. Ensuite, au début de troisième semaine après semis, la jeune gousse met de douzaine de jours environ pour atteindre sa taille définitive, C'est la phase de floraisons, enfin, la dernière étape «étapes de maturation» se forment les graines en 15-20jours. Il faut atteindre encor 20à 30jour pour que les gousses s'ouvrent d'elle-même, les graines étant mure le cycle végétative complet du haricot varie entre 75et 130 jour. (**LECOMTE ,1997**).

2.9. La sensibilité de l'haricote

L'haricot est une plante sensible au salinité élevé, car l'augmentation des sels dans les sol induit rapidement une réduction de taux de croissance avec un changement métabolique en plus de ca affecte négativement sur la hauteur de la plante, le nombre des feuilles et la longueur des racines (**GAMA et al ., 2007**). La culture est sensible aux excès de chlore surtout pendant la phase de germination. Les engrais sous forme chlorée sont à éviter.la salinité affecte négativement sur l'activité nitrogénase, ainsi que l'activité de la glutamine synthétase et le glutamate synthèse. D'autre part, la réduction de N totale des plantes n'est pas significative. L'inhibition des enzymes des catabolismes des purines implique la diminution des contenue nodulaire des uréide et l'augmentation des acides amines (**KHADRIetal.,2001**).

Chapitre 02.Matériel et méthode

1. Objectif de l'expérimentation

Notre étude a été menée dans le but de déterminer le comportement éco physiologiques et biochimiques de quatre variétés de l'espèce *Phaseolus vulgaris* L., soumises l'effet de la salinité. Pour mettre en évidence la réponse de ces variétés, nous avons étudié les paramètres éco physiologiques de l'espèce *Phaseolus vulgaris* L. par les paramètres morphologiques, physiologiques et les paramètres biochimiques.

2. Matériels utilisés

2.1.Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est composé de quatre génotypes de même origines et de comportements différents (tableau 3).

Tableau 03 : Les principales caractéristiques du matériel végétal utilisé.

Nom des génotypes	La couleur	L'origine
djadida	Marron sombre	Pays bas
RIL 29	Marron clair	Pays bas
RIL 83	Marron clair	Pays bas
RIL 104	Marron foncé	Pays bas



Figure01 : Les quatre variétés de l'haricot

En haute à gauche :«**RIL29**» En haute à droite :«**RIL83**»

En bas à gauche :«**RIL104**» En bas à droite :«**DJADIDA**»

2.2.Conditions de réalisation de l'essai

2.2.1. Localisation de l'essai

L'expérimentation a été réalisée dans une serre (sous abri) à l'université de khemis Miliana de 8m de long, 5,10m de large et 3,3 m de hauteur. Les conditions générales du déroulement de l'essai sont conditionnées principalement par des températures diurnes de $23\pm 4^{\circ}\text{C}$ et nocturnes de $12\pm 3^{\circ}\text{C}$, ces températures sont maintenues par une climatisation artificielle.



Figure02 : La serre de l'expérimentation

2.2.2. Conditions de culture

Les graines sont mises à germer dans des boîtes de Pétri en verre stérilisées et déposée dans une étuve à température 25°c pendant 72 heures Pour la culture d'haricot.

2.2.3. Préparation du substrat

Le substrat utilisé est un mélange de pots de sable prélevé au bord de la mer et Pots le terreau commercial de type Florava (08pots de sable et 02 pots de terreau).

Dans un 20 pot de 16 cm de hauteur et 34 cm de longueur et 18cm de largeuron va déposée une quantité constante de gravier (couche mince) puis ajouter une même quantité des substrats dans toutes les pots.



Fig 3 :terreau commercial de type florava **fig 4 : mélange de terreau et sable prelevé au bord de la mer**

2.2.4. Repiquage des graines germées

Après 72 heures, les graines germées (apparition de la radicule des toutes les variétés), sont mises en pots à raison de 3 graines par pot à une profondeur convenable (0,5 à 1 cm) puis arrosées avec l'eau de robinet pour permettre un bon contacte sol-graine.

2.2.5. Méthode d'application du stress

Les plantes sont soumises aux déférents traitements de Na Cl repartie en cinq traitements.

C0 (témoin) irrigué a l'eau de robinet durant toute l'expérimentation, **C1** correspond à une concentration de **2,925g/l** de NaCl, **C2** correspond à une concentration de **5,85g/l** de NaCl

C3 correspond à une concentration de **8,775g/l** de NaCl, **C4** correspond à une concentration de **11,7 g/l** de NaCl.

Chapitre 02.Matériel et méthode

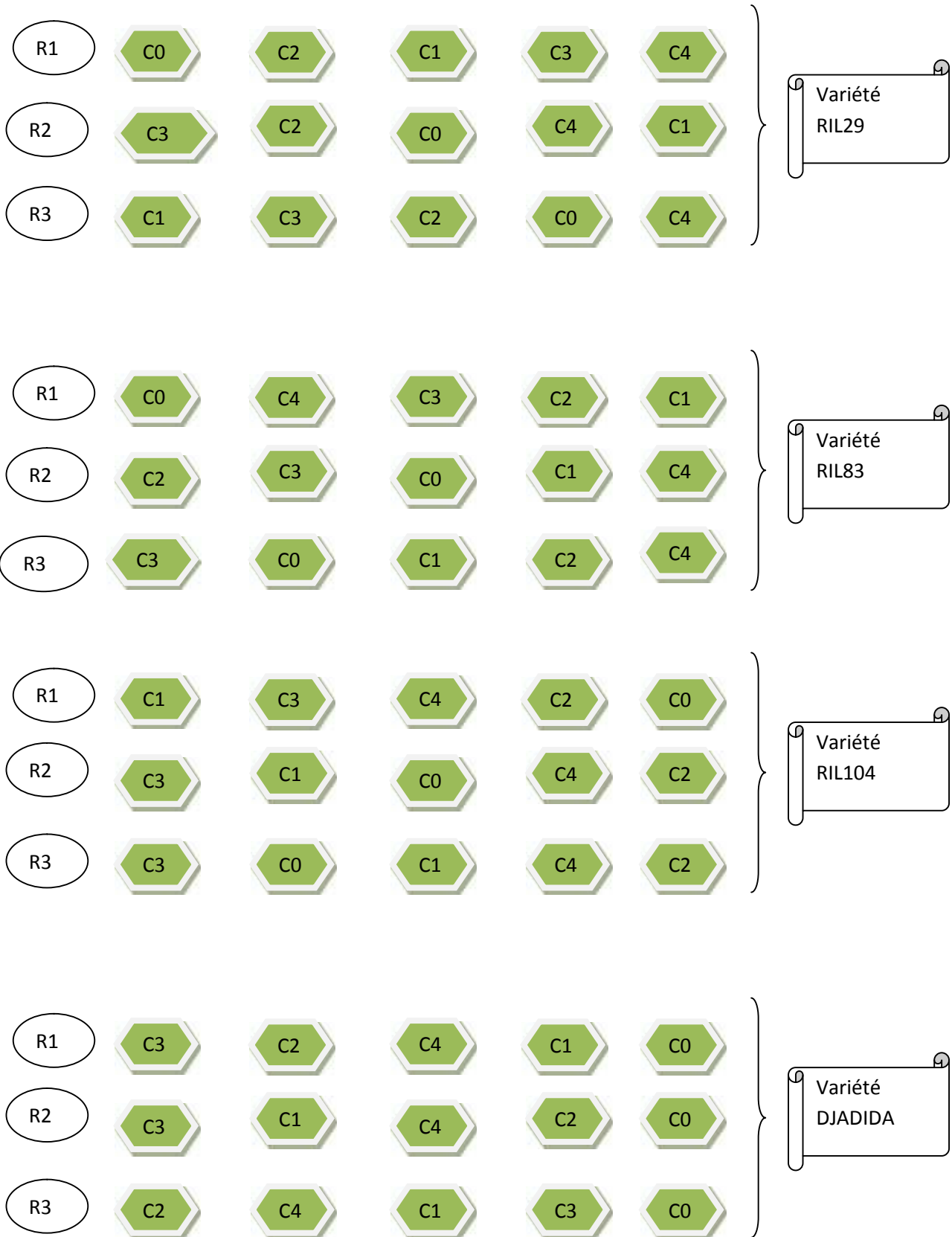


Figure05 : Dispositif expérimental de l'essai de croissance de Haricot.

3-Méthodologie et mesures effectuée

3-1 Paramètres physiologiques

3-1-1 Le taux d'imbibition

En calcule le poids des graines d'haricot avant et après la germination et déterminée le rapport entre eux.

3-1-2 La teneur relative en eau (RWC)

La teneur relative en eau des feuilles renseigne sur la turgescence relative des tissus et figure parmi les indicateurs du stress. Elle est liée à la capacité de la plante à maintenir un niveau d'hydratation optimal qui soit à même de garantir la continuité de l'activité métabolique. Ces résultats ont été confirmés par nombreux travaux et essentiellement sous stress hydrique.

La feuille coupée à la base du limbe est passée immédiatement, ce qui représente le poids frais (pf), cette partie sectionnée est mise par la suite dans l'eau distillée à l'obscurité et à une température de 4°C pendant 48 heures, puis elle est récupérée et délicatement essuyée à l'aide d'un papier buvard pour éliminer l'eau de surface et pesée de nouveau pour obtenir le poids en plein de turgescence (Ppt). Enfin, elle est mise à l'étuve réglée à 80°C pendant 48 heures pour avoir son poids sec (Ps), La teneur relative en eau est calculé selon la formule suivante (BARRS et al WEATHERLEY 1962 ; HEWLETT et KRAMER, 1962 ; SCIPPA et al 2004).

$$\text{RWC(\%)} = ((\text{pf}-\text{Ps}) / (\text{Ppt}-\text{Ps})) * 100$$

3-2 Etude des paramètres morphologiques

3-2-1 La partie aérienne

Cette partie a été récupérée par section des plantes au niveau du collet, elle a été déterminée par passage à l'étuve à 80°C pendant 48 heures.

3-2-2 La partie souterraine

A la fin de l'expérimentation, les cylindres sont vidés de leur contenu par jet d'eau. Les racines sont lavées délicatement et récupérées pour subir une série de mesures.

*La longueur de l'axe principale est déterminée à l'aide d'un mètre ruban.

*Le volume à différentes profondeurs (0-30cm et plus de 30cm) est mesuré par immersion dans une burette graduée. Remplie d'eau (technique de MUSIRK et al.; 1965)

*La matière sèche de la partie souterraine est obtenue par étuvage à une température de 80°C pendant 48 heures.

Après l'étuvage des deux parties aérienne et souterraine, on évalue le ratio poids sec racinaire sur le poids sec aérien MSR/MSA.

3-2-3 La longueur racinaire

En calcule la longueur racinaire à partir de début de tige jusqu'à la fin des racine sous la terre en cm.

3-3 Paramètres biochimiques

3-3-1 Dosage des chlorophylles

La teneur en chlorophylles a, chlorophylle b et chlorophylles totale est déterminée selon la méthode de **LICHTENTHALER (1987)** et **SHABALA et al (1998)** au niveau de l'avant dernière feuille.

Dans des tubes à essais, on ajoute sur 100 mg d'échantillon frais, coupé en petite fragments, 10 ml d'acétone à 95%, l'ensemble est conserve à l'obscurité à 4°C pendant 48 heures. Les concentration de la chlorophylle a, chlorophylle b sont déterminée à l'aide d'un spectrophotomètre (TYPE PHARMACIA BIOTECH NOVASPEC II) à des densités optiques respectives de 662,644 et 470 nm.

L'appareil est étalonné avec la solution témoin à base d'acétone à 95% les concentrations de la chlorophylle à chlorophylle b et caroténoïdes et les chlorophylles totales son calculées à l'aide des formules suivantes :

$$\text{Chl a} = 9,784 \times \text{Do} (662) - 0,99 \times \text{Do} (644)$$

$$\text{Chl b} = 21,42 \times \text{Do} (644) - 4,65 \times \text{Do} (662)$$

$$\text{Chlorophylle totale} = \text{Chl a} + \text{Chl b}$$

3-3-2 Dosage des sucres solubles

Selon la méthode de **SHIELDS et BURNET (1960)** utilisée par **KORICHI (1992)** et **REKIKA (1997)**, les oses (glucose fructose et saccharose) sont extraits par un solvant capable de les solubiliser et bloquer les activités enzymatique susceptible de les dégager.

Cette méthode consiste à prendre 100mg de matériel végétal (1/3 médian de la feuille) dans les tubes à essai, il est laissé 24 heures dans 5.25 ml d'éthanol à 80%. Préalablement l'extrait obtenue est dilué 10 fois avec l'éthanol 80% (l'extrait A) ; 4 heures avant le dosage le réactif (extrait B) est préparé à une concentration de 2 g d'anthrone pure additionnée à 100ml d'acide sulfurique (H₂SO₄).

Dans les tubes en verre propre, on met 2ml de l'extrait a et on ajoute 4 ml de réactif b, le mélange doit être maintenue dans la glace fondante. Après agitation, les tubes sont placés au bain marie à 92 °c pendant 8mn. Au delà, les tubes sont refroidis pendant 30mn à l'obscurité. L'absorbance est lue au spectrophotomètre à une longueur d'onde de 585nm.

Chapitre 02.Matériel et méthode

Enfin des résultats des densités optiques sont rapportés sur un courbe étalon des sucres solubles (exprimée en glucose).

1. Résultat obtenue

1.1.Paramètres physiologiques

1.1.1. Le taux d'imbibition

L'analyse de variance des résultats obtenus (Tab 04), indique que les variations de l'évolution du poids des graines sont fortement influencées par la nature des génotypes expérimentés ($p < 0.01$). Le potentiel hydrique des solutions salines adopté influe également et de manière importante sur l'expression et les variations des niveaux d'absorption au cours du temps de la germination ($p < 0.001$). Ceci indique que les génotypes testés expriment des réponses différentes en réaction aux variations des niveaux des potentiels osmotiques adoptés. L'interaction de la nature des génotypes avec les variations du potentiel osmotique de la solution des milieux de germination ne montre aucune distinction significative ($p > 0.05$).

Tableau 04 : Analyse des résultats d'évolution du taux d'imbibition.

	F	p
Génotypes	8,175***	0,000000
Temps	6,733***	0,000000
Génotypes*Temps	0,918ns	0,691276

La lecture des résultats de l'ensemble des génotypes expérimentés et dans les quatre traitements retenus, démontrent que, la prise d'eau par les grains en germination est importante au cours de la première phase du processus. Cette acuité de prise d'eau pendant cette période se limite entre 6 et 30h. On note également une variation dans les niveaux d'absorption d'eau à l'échelle des génotypes expérimentés.

Les résultats moyens obtenus (tab05), exposent une nette prédominance du taux d'imbibition des graines au niveau des témoins par rapport à la concentration saline appliqués dès le début de germination jusqu'à 72h, en enregistrant une moyenne d'imbibition évaluée à (58,76%). Les réductions du taux d'imbibition, après les 72h, pour les différents traitements par rapport au lot témoin sont estimées à (-10.98 %), (-12.54%), (-12.71%) et (-14.75%) respectivement dans les lots 50meq, 100meq, 150meq et 200meq. Au niveau de même traitement et après les 72h, le génotype Ril104 a inscrit le taux d'imbibition le plus élevé (62.31%), par contre le plus faible taux est détenu par le génotype DJADIDA en inscrivant un taux évalué à (53.65%). Au niveau du lot avec un milieu de concentration 50meq c'est le génotype RIL83 qui a enregistré le taux d'imbibition le plus élevé par rapport aux autres génotypes avec une valeur estimée à (55.77%) en évaluant une diminution de l'ordre de (1, 81%) par rapport au témoin. La variété RIL29 a indiqué le taux le plus faible (48.08%) dans le même niveau 50meq, avec un taux de régression estimé à (22.77%) comparativement à son

Chapitre 03. Résultats et discussion

témoin. Au niveau du milieu mené à 100meq, l'intervalle des valeurs est délimité par (51.17%) montrée par RIL 29 et 54.87% donnée par RIL83. Dans la même situation 100meq, le taux de réduction le plus élevé est enregistré par le génotype RIL29(17.80%), donc il s'avère comme le plus sensible. Tandis que RIL83 avec (3.39%) diminution se révèle comme le plus résistant à ce niveau du stress 100meq. En suite, au niveau de lot avec un concentration saline de 150meq le génotype RIL104 qui représente le taux d'imbibition le plus élevée par rapport aux autre génotype avec une valeur estimée à (54.86%) en évaluant une diminution de l'ordre de (11.96%) par rapport aux témoin, la variété RIL29 à enregistrée le taux le plus faible (42.79%) dans le même niveau 150meq. le génotype RIL29 marqué un taux de régression estimé a (31.27%).

Enfin, dans le milieu du stress à 200meq, le génotype RIL104 ont absorbé de l'eau après 72h d'une façon plus évoluée par rapport à ceux des autres génotypes, avec un taux d'imbibition fixé à (54.53%), en indiquant une réduction de l'ordre de (12.48%) par rapport à son témoin. A l'opposé, le taux d'imbibition le plus faible a été enregistré par le génotype RIL83 (47.36%) qui ayant enregistré une réduction de son imbibition estimée à (16.62%).

Tableau 05 : Résultat moyenne de taux d'imbibition

Génotypes	T imbibition	T imbibition	T imbibition	T imbibition	T imbibition
Ril 29	62,266060	48,086291	51,178010	42,791411	54,26119
Ril 83	56,805399	62,772661	54,876616	52,709360	47,36121
Ril 104	62,317271	48,406227	51,700208	54,863813	54,53952
Djadida	53,653720	57,894737	56,462585	60,000000	49,38893
Moyenne	58,760612	54,289979	53,554355	52,591146	51,38771

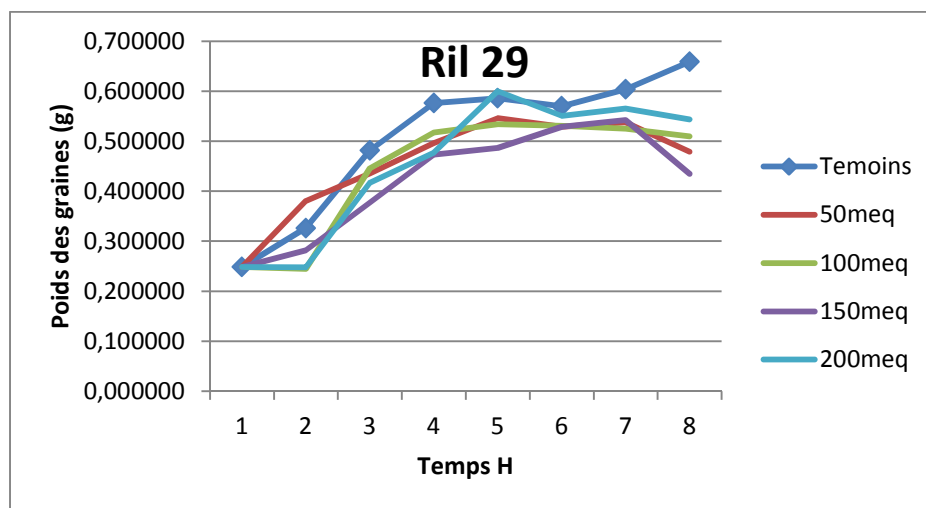


Figure 06 : L'évaluation des poids des graines de Ril 29 en fonction des différentes

Concentration salines au cours du temps

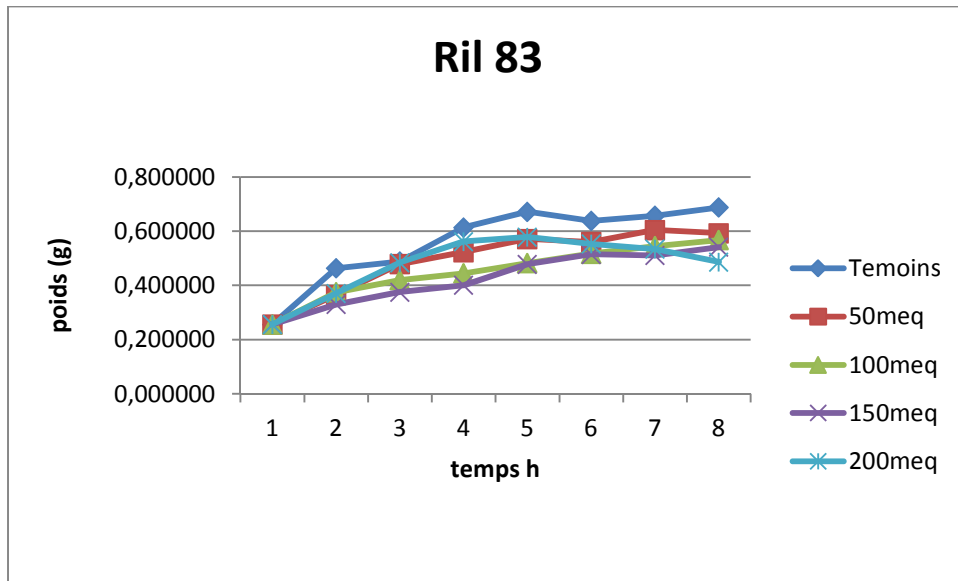


Figure 07 : L'évaluation des poids des graines de Ril 83 en fonction des différentes Concentration salines au cours du temps.

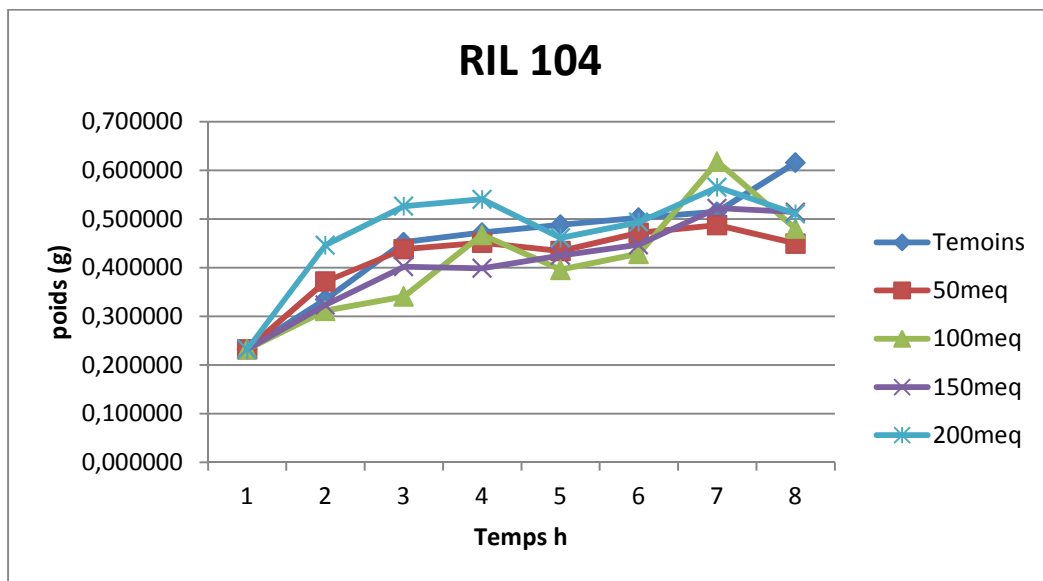


Figure 08 : L'évaluation des poids des graines de Ril 104 en fonction des différentes Concentration salines au cours du temps.

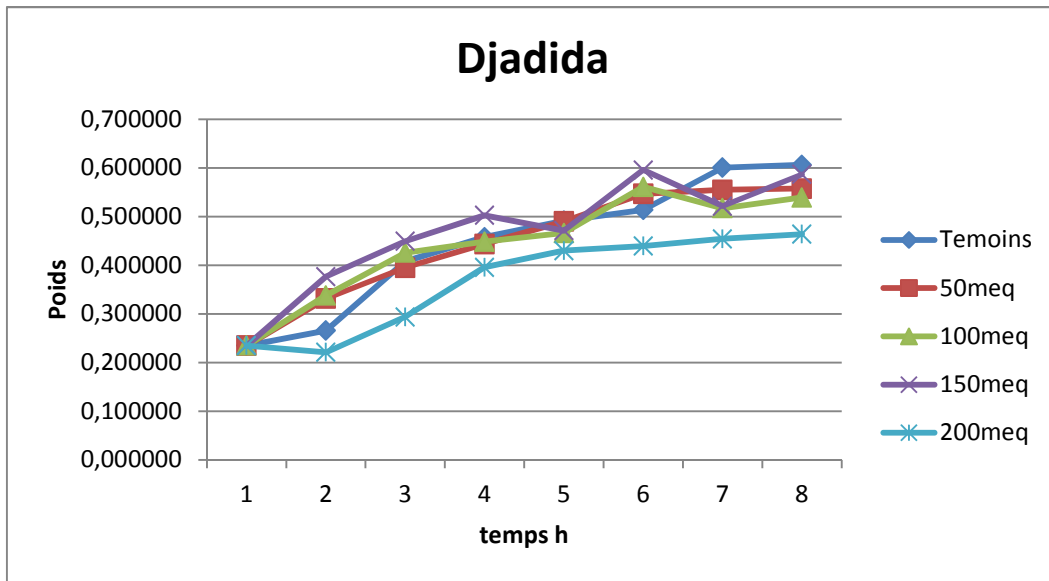


Figure 09 : L'évaluation des poids des graines de DJADIDA en fonction des différentes Concentration salines au cours du temps.

1.1.2. Teneur Relative en Eau (Relative Water Content)

La teneur relative en eau des feuilles renseigne sur la turgescence relative des tissus et figure parmi les critères d'évaluation de tolérance au stress. Pour apprécier l'état des plantes expérimentées sous stress salin, nous avons suivi les variations de la teneur relative en eau après l'application de la solution saline composée de Na Cl.

Dans les conditions de notre expérimentation, le régime salin imposé permet des vacillations importantes du statut salin de la plante ($p=0.000$), Ceci prouve que les variations des niveaux de stress ont provoqué d'importantes fluctuations de la teneur en eau des différents tissus de la plante.

L'origine de la variabilité conduit aussi des fluctuations des grandeurs importantes de ce paramètre ($p=0.000$), Ceci consolide à travers une large influence de l'effet d'interaction du facteur d'étude sur l'expression de cette caractéristique ($p=0.000$), Ce dernier résultat confirme une certaine distinction du comportement des variétés conduites en réponse à la contrainte salin imposée.

Chapitre 03.Résultats et discussion

Tableau 6. Analyse des résultats de la teneur en eau des feuilles en fonction des différentes concentrations saline adopté

	F	p
Génotypes	3,993	0,000000
Salinité	6,593	0,000000
Génotypes*Salinité	0,5517	0,3391

Les résultats moyens obtenus (tab7,fig 10) démontrent que chez l'ensemble des plantes du contrôle (témoin), la teneur relative en eau s'est maintenue à niveau élevé approximatif de $(81.9\% \pm 2.65)$, par la variété DJADIDA, Dans les mêmes conditions, les variétés RIL 83 se distinguent parmi la collection en maintenant une teneur en eau faible environ $(73.4\% \pm 4.58)$.

Au niveau du lot des plantes irriguées avec une concentration de 50meq de Na Cl, la teneur en eau à travers l'ensemble des variétés s'est fixée à un niveau maximum d'environ $(77.58 \% \pm 0.9)$ cm par la variété RIL29 et un niveau minimale $(71\% \pm 2.33)$ marqué par la variété RIL 104.

Dans le traitement 100meq ou les plantes sont irriguées avec la concentration saline (100meq de NaCl). Dans cette situation on note des exceptions se rapportant d'une part de la variété RIL 29 ayant donnée la plus haute valeur avec $(75.14\% \pm 2.04)$ et d'autre part de la variété RIL 104 tout en donnant la plus faible donnée avec $(67.9\% \pm 2.33)$.

Dans le traitement 150meq la variété RIL29 ayant donnée la plus haute valeur avec $(66.78\% \pm 9.51)$ et d'autre part de la variété RIL83 tout en donnée la plus faible donnée avec $(60.56\% \pm 6.02)$.

Au niveau du lot des plantes irriguée avec une concentration de 200meq le plus élevé de NaCl, la teneur en eau la plus élevée est $(58.28\% \pm 2.58)$ par RIL 29 et en donnant la plus faible teneur avec $(49.33\% \pm 4.24)$ par la variété DJADIDA.

L'effet variétal pour les plantes témoins montre que les valeurs de la teneur relative en eau des variétés RIL 29 et Djadida sont très proche par rapport à la variété RIL 83 montre une différence significativement inférieure à celle de RIL 104. Pour les plantes recevant le traitement salin à 50meq, la variété RIL104 n'a montre aucune différence significative de la teneur relative en eau par rapport à RIL29, mais les variétés RIL 83 et RIL 104, au contraire, révèle une divergence significativement inférieure à DJADIDA.

Sous le traitement 100meq, l'analyse statistique montre que les quatre variétés ont exprimé des teneurs relative en eau différentes, Les plantes stressée à 150meq, Les résultats montrent que la variété RIL 29

Chapitre 03. Résultats et discussion

a exprime des teneurs relatives en eau statistiquement identiques à DJADIDA. Par contre, les deux variétés RIL 83 et RIL 104 ont révélé une différence significativement inférieure à celle de DJADIDA.

Tableau07 - Résultats moyens de la teneur relative en eau

Moyenne et écartype					
variété	témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
RIL29	81.61±3.20	77.58±0.90	75.14±2.04	66.78±9.51	58.28±2.58
RIL83	73.4±4.58	72.03±2.51	68.93±2.51	60.56±6.02	54.73±9.29
RIL104	73.7±2.33	71±2.33	67.9±2.33	62.86±3.43	57.03±4.98
DAJADIDA	81.9±2.65	76.43±3.99	70.03±9.72	65±7.85	49.33±4.24

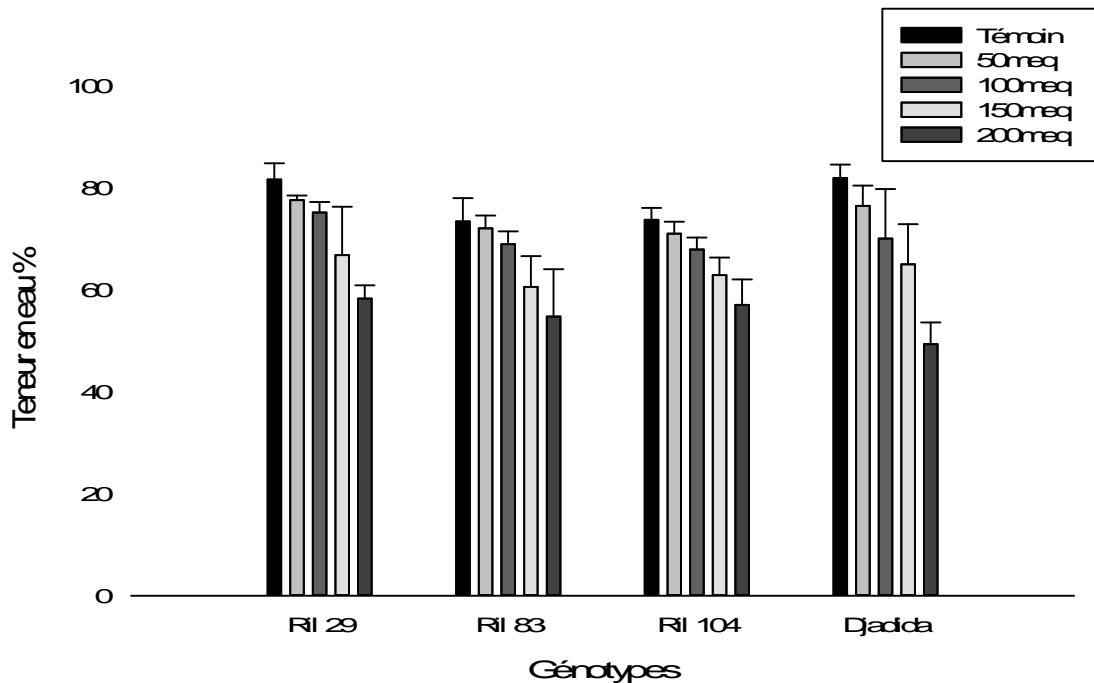


Figure 10 : Teneur relative en eau (%) des feuilles de plantes de haricots mesurée après le stress au NaCl à différentes concentrations.

1.2. Les paramètres morphologiques

1.2.1.Le rapport (matière sèche de la partie racinaire /matière sèche de la partie aérienne) (MSR/MSA).

Selon les résultats mentionnés dans le tableau (tab 08), le rapport matière sèche racinaire et matière sèche aérienne est doublement influencé par l'effet génotypique et l'effet hydrique ($p=0,000$).

Ainsi que l'interaction des deux paramètres reste hautement significatif ($p=0,000$).

Tableau 08- analyse de la variance du rapport MSR/MSA en fonction des différentes concentrations saline adopté.

	F	p
Génotypes	4,669	0,000000
salinité	7,3339	0,000000
Génotypes*salinité	0,452	0,6399

L'exposé du résultat moyen(tab 09) montre que dans le traitement témoin, la valeur maximale est (0.19 ± 0.01)chez la variété RIL 29 contre(0.13 ± 0.03) chez la variétéRIL104.

Au niveau du lot t50, la valeur du rapport la plus élevée (0.26 ± 0.009) est affichée par la variété RIL29 et la plus faible valeur soit(0.23 ± 0.009) est observée chez la variétéRIL83.

A l'échelle du dispositif irrigué avec une concentration de 100meq de Na cl, le rapport fluctue entre (0.34 ± 0.02) chez la variété RIL29 et (0.23 ± 0.009)chez la variété RIL83

Au niveau du lot t150, la valeur du rapport la plus élevée(0.49 ± 0.04)est affichée par la variété RIL104et la plus faible valeur soit à (0.33 ± 0.01)est observé chez la variétéRIL83.

Enfin pour le lot t200, ces valeurs vacillententre (0.54 ± 0.02) noté chez la variété RIL104 et 0.48 ± 0.02 obtenue par la variété RIL83.

Tableau 09. Résultats moyens de la MSR/MSA

Génotype	Moyenne et écartype				
	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
RIL 29	0.19±0.01	0.26±0.009	0.34±0.02	0.43±0.01	0.50±0.03
RIL83	0.16±0.01	0.23±0.009	0.23±0.009	0.33±0.01	0.48±0.02
RIL104	0.13±0.03	0.25±0.01	0.29±0.07	0.49±0.04	0.54±0.02
DJADIDA	0.18±0.02	0.24±0.007	0.32±0.06	0.40±0.06	0.49±0.01

1.2.2. Longueur de racine principale

L'analyse des résultats obtenus (tab10)) à travers l'estimation de ce paramètre morphologique révèle que l'élaboration est fortement conditionnée par l'origine de la variabilité et le régime Salin imposé ($p < 0.05$). Ainsi que l'interaction semble des fluctuations importants de cette longueur ($p < 0.05$).

En général l'influence de déficit salin exerce une action favorable sur l'expression de la longueur racinaire.

Tableau 10. Analyse des résultats d'évolution de la longueur de la racine en fonction des différentes concentrations saline adopté

	F	p
Génotypes	5,111	0,000000
Salinité	7,621	0,000000
Génotypes*Salinité	0,774	0,6568

Les résultats moyens obtenus (tab 11, fig11) exposent qu'à l'échelle du traitement mené au témoin, la longueur de l'axe principale est limitée par une valeur maximale de $(51.51 \pm 3.49 \text{ cm})$ donnée par la variété RIL 104 et une autre minimale de $47.46 \pm 4.35 \text{ cm}$ donnée par Djadida.

Au niveau du lot à 50meq, la valeur maximale oscille entre $(60.66 \pm 1.85 \text{ cm})$ à RIL104 et la valeur minimale $(53.03 \pm 2.75 \text{ cm})$ à Djadida.

Au niveau du lot conduit à 100meq, la plus longue racine est enregistrée par RIL29 avec une valeur de $(63.3 \pm 1.80 \text{ cm})$ et la plus courte est marquée par RIL83 d'une valeur de $(55.16 \pm 1.01 \text{ cm})$.

Chapitre 03. Résultats et discussion

Ensuite, dans le lot à 150meq la variété RIL29 affiche une valeur maximale de $(64.42 \pm 1.80\text{cm})$ par contre la variété RIL83 marqué une valeur minimale environ $(59.47 \pm 1.01\text{cm})$.

Enfin, le lot conduit à 200meq affiche le génotype RIL29 à une valeur élevée à $(67.36 \pm 1.79\text{ cm})$ et une valeur faible environ $(62.62 \pm 1.01\text{cm})$ marqué par le génotype RIL83.

Tableau 11- Résultats moyens de la longueur racinaire

Génotype	Moyenne et écartype				
	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
RIL 29	50.95 ± 2.78	57.76 ± 4.64	63.3 ± 1.80	64.42 ± 1.80	67.36 ± 1.79
RIL83	47.63 ± 2.70	54.71 ± 1.01	55.16 ± 1.01	59.47 ± 1.01	62.62 ± 1.01
RIL104	51.51 ± 3.49	60.66 ± 1.85	62.86 ± 1.85	63.98 ± 1.85	66.92 ± 1.81
DJADIDA	47.46 ± 4.35	53.03 ± 2.75	55.82 ± 1.80	60.13 ± 1.80	63.26 ± 1.81

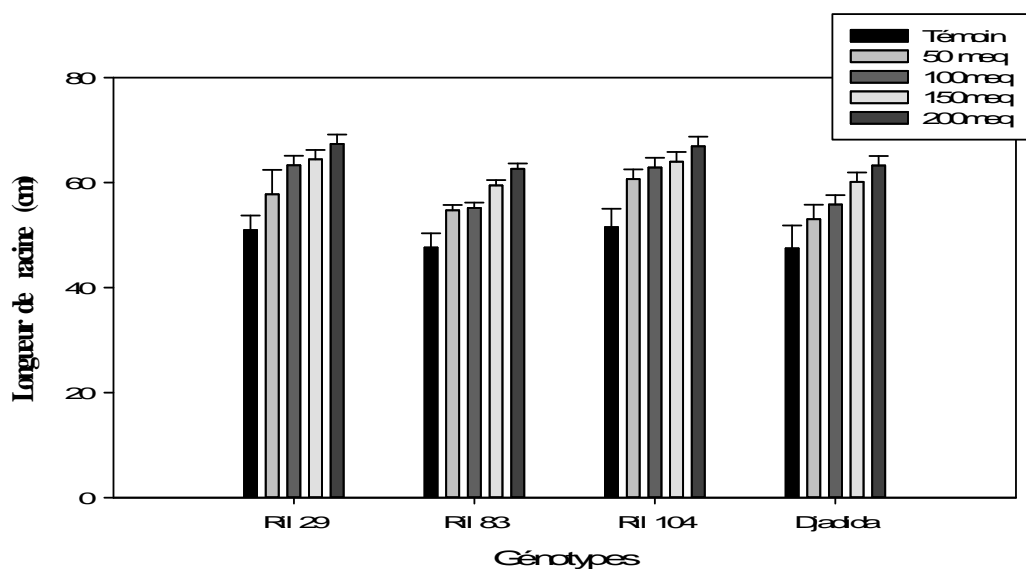


Figure 11 : évolution de la longueur des racines en fonction des régimes salins appliqués.

1.3. Paramètres biochimiques

1.3.1. Dosage des chlorophylles

1.3.1.1.Teneur en Chlorophylle a

Les résultats concernant les teneurs en chlorophylle a sont présentés au niveau du (tab12 la fig12).

A l'échelle du lot témoin les fluctuations de la teneur en chlorophylle a oscillent entre une valeur maximale de l'ordre de $(1.43\% \pm 0.19\text{ug.g-1 MF})$ et une valeur minimale égale à $(1.24\% \pm 0.11\text{ug.g-1 MF})$ notée respectivement par les génotypes RIL 83 et RIL29.

A l'échelle des traitements (50meq et 100meq), les valeurs du continu en chlorophylle a des feuilles sont réduites pour les plantes d'haricote stressée, pour le lot (50meq) la teneur en chlorophylle a varie entre $(1.22\% \pm 0.20\text{ug.g-1 MF})$ affichée par DJADIDA et $(1.13\% \pm 0.08\text{ug.g-1 MF})$ marquée par RIL 29 et RIL 104. Au niveau du lot 100meq, Djadida et RIL 104 affiche une valeur maximale $(1.01\% \pm 0.19\text{ug.g-1 MF})$ et RIL 83 présente la valeur minimale $(0.94\% \pm 0.04\text{ug.g-1 MF})$.

Au niveau du lot a concentration 150meq, levariété DJADIDA affiche une valeur maximale égale $(0.92\pm 0.12\text{ug.g-1 MF})$ et la variété RIL 83 affiche une valeur minimal $(0.87\pm 0.09\text{ug.g-1 MF})$ et dans le lot 200meq la variété DJADIDA représente une valeur optimale avec $(0.91\pm 0.07\text{ug.g-1 MF})$; par contre, la variété RIL 83 marqué une valeur minimale avec $(0.82\pm 0.06\text{ug.g-1 MF})$.

Tableau 12- Résultats moyens de la chlorophylle a

Variété	moyenne et écartype				
	témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
RIL29	1.24±0.11	1.13±0.08	1±0.17	0.91±0.09	0.87±0.06
RIL83	1.43±0.19	1.18±0.23	0.94±0.04	0.87±0.09	0.82±0.06
RIL104	1.36±0.18	1.13±0.08	1.01±0.19	0.88±0.14	0.87±0.09
DAJADIDA	1.31±0.2	1.22±0.20	1.01±0.19	0.92±0.12	0.91±0.07

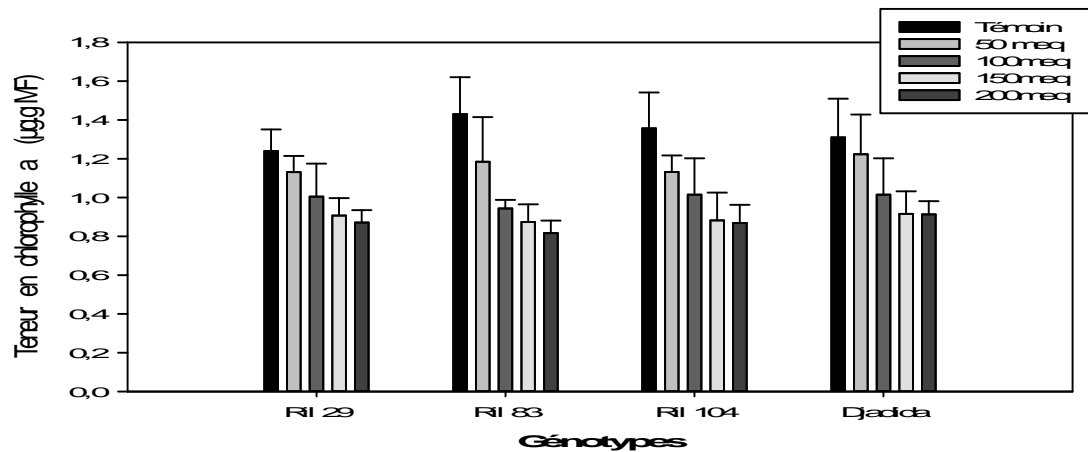


Figure 12 : Teneur en chlorophylle à (ug.g-1 MF) des feuilles de plantes de haricot mesurée en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).

1.3.1.2. Teneur en chlorophylle b

Au niveau du lot témoin (Tab13,fig13), les résultats varient entre $(0.65 \pm 0.09 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ avec une valeur maximale enregistrée par RIL 29 et $(0.60 \pm 0.03 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ valeur minimale donnée par RIL 83.

Au niveau du lot 50meq, la teneur en chlorophylle b présent une valeur maximale donnée par la variété RIL 104 $(0.57 \pm 0.06 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ et une valeur minimale présentée par la variété DJADIDA $(0.49 \pm 0.01 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$.

Au niveau du lot 100meq, cette variable affiche des valeurs différentes entre les différents génotypes testés, la variété RIL 104 marqué une valeur maximale $(0.52 \pm 0.04 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ et une valeur minimale $(0.36 \pm 0.02 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ affiché par RIL 29.

Dans le lot 150meq, la valeur maximale $(0.46 \pm 0.05 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ présenté par la variété RIL104, au contraire, la variété RIL 29 inscrit une valeur minimale environ $(0.33 \pm 0.02 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$. En suite, le lot 200meq, on remarque une valeur élevé $(0.29 \pm 0.04 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ dans le génotype RIL 104 et une valeur faible environ $(0.25 \pm 0.03 \text{ug.g}^{-1} \text{ MF})$ affiché par RIL 83.

Tableau13 - Résultats moyens de la teneur de la chlorophylle b

Moyenne et écartype					
Génotype	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
Ril 29	0.65±0.09	0.53±0.09	0.36±0.02	0.33±0.02	0.28±0.01
Ril 83	0.60±0.03	0.54±0.07	0.40±0.14	0.40±0.05	0.25±0.03
Ril 104	0.62±0.05	0.57±0.06	0.52±0.04	0.46±0.05	0.29±0.04
Djadida	0.63±0.04	0.49±0.01	0.41±0.15	0.40±0.10	0.26±0.03

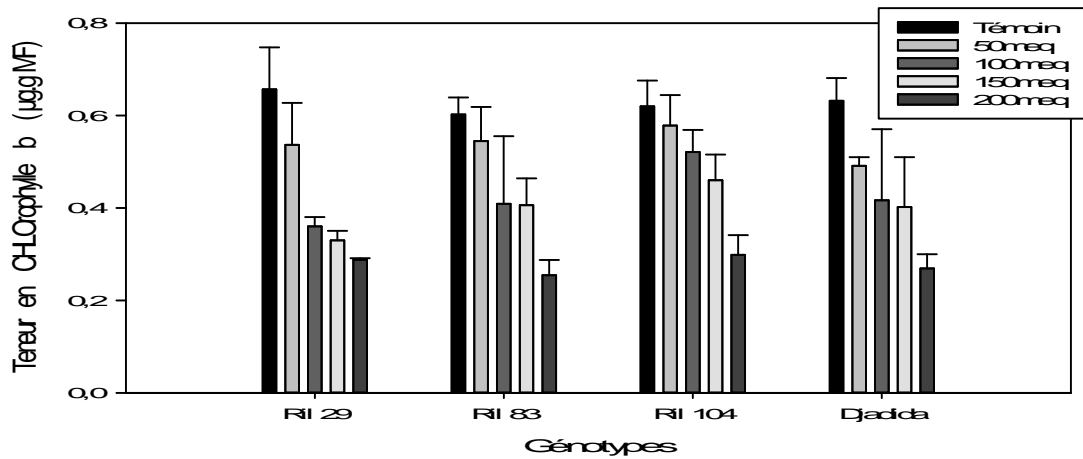


Figure 13 : Teneur en chlorophylle b ($\mu\text{g.g}^{-1}$ MF) des feuilles de plantes de haricot mesurée en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).

1.3.1.3. Teneur en chlorophylle Totale

Le résultat obtenu (tab14, fig14) indique une nette diminution de la teneur des feuilles de haricot en chlorophylle totale (a et b) par rapport aux plantes témoins.

A l'échelle du lot témoin, les fluctuations de la teneur en chlorophylle totale variant entre une valeur maximale de l'ordre de ($2.03 \pm 0.18 \mu\text{g.g}^{-1}$ MF) par le génotype RIL83 et une valeur minimale égale à ($1.90 \pm 0.06 \mu\text{g.g}^{-1}$ MF) notée respectivement chez les plantes des variétés RIL 29 .

Au niveau des traitements (50, 100, 150 et 200), les valeurs en chlorophylle totale des feuilles ont baissé dans les feuille des plantes stressées, Sous le traitement 50meq, le contenu en chlorophylle totale oscille entre ($1.73 \pm 0.20 \mu\text{g.g}^{-1}$ MF) et ($1.67 \pm 0.1 \mu\text{g.g}^{-1}$ MF) donnée par RIL83 et Ril29. Les génotypes RIL104 et DJADIDA sont presque identique ($1.71 \mu\text{g.g}^{-1}$ MF).

Chapitre 03. Résultats et discussion

Au niveau du lot (100meq), la teneur en chlorophylle totale atteint son maximum chez les variétés RIL 104 pour une valeur de $(1.54 \pm 0.23 \text{ug.g}^{-1} \text{MF})$ et diminue chez la variété RIL 29 avec une valeur égale à $(1.28 \pm 0.26 \text{ug.g}^{-1} \text{MF})$. Pour les plantes soumises au stress le plus sévère (150), la valeur la plus faible des teneurs en chlorophylle totale est enregistrée chez la variété RIL 29 $(1.24 \pm 0.07 \text{ug.g}^{-1} \text{MF})$ et la valeur maximale environ $(1.34 \pm 0.15 \text{ug.g}^{-1} \text{MF})$ par la variété RIL 104.

Au niveau du lot 200meq, la teneur en chlorophylle totale maximale donnée par la variété RIL 104 avec un valeur de $(1.23 \pm 0.07 \text{ug.g}^{-1} \text{MF})$ et réduit chez la variété RIL 29 avec une valeur égale à $(1.16 \pm 0.07 \text{ug.g}^{-1} \text{MF})$.

Tableau 14- Résultats moyens de la teneur en chlorophylle totale

variété	moyenne et écartype				
	témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
RIL29	1.90 ± 0.06	1.67 ± 0.1	1.28 ± 0.26	1.24 ± 0.07	1.16 ± 0.07
RIL83	2.03 ± 0.18	1.73 ± 0.20	1.35 ± 0.10	1.28 ± 0.05	1.17 ± 0.07
RIL104	1.98 ± 0.16	1.71 ± 0.15	1.54 ± 0.23	1.34 ± 0.15	1.23 ± 0.07
DAJADIDA	1.94 ± 0.16	1.71 ± 0.22	1.33 ± 0.18	1.32 ± 0.14	1.18 ± 0.04

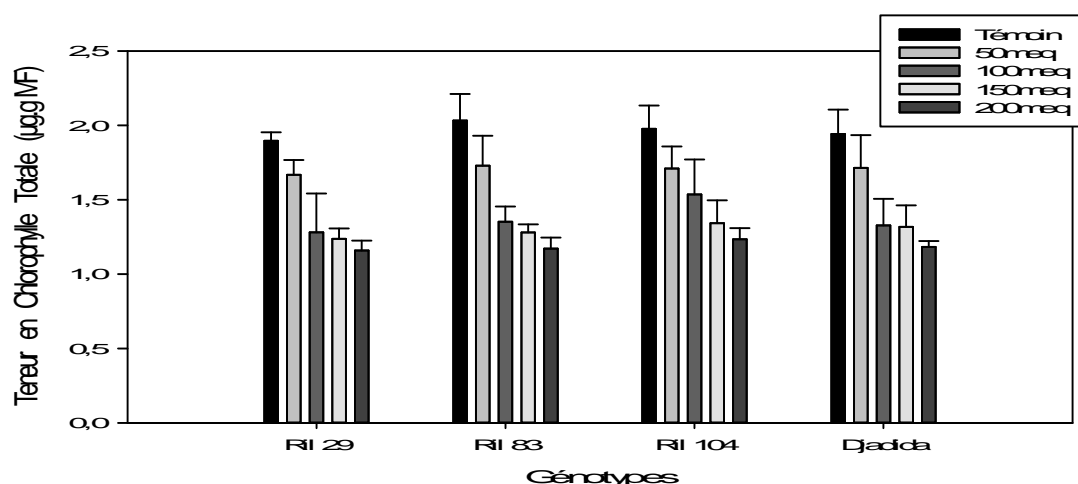


Figure 14 : Teneur en chlorophylle totale ($\text{ug.g}^{-1} \text{MF}$) des feuilles de plantes de haricot mesurée en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).

1.3.1.4. Dosage des Sucres solubles

Chapitre 03.Résultats et discussion

La contrainte saline dans sa globalité à induite une augmentation des teneurs en sucres solubles sur les variétés tastées. En effet, au fur et à mesure que le stress salin devient sévère, les plantes enregistrent des teneurs de sucres très élevés.

Le(tab15) d'analyse de variance des résultats d'accumulation des sucres solubles montre que les oscillations des valeurs de se paramètre sont hautement significatives par la nature de matériel végétal utilisé et le régime salin appliqué ($p<0.05$). Toutefois l'interaction des deux facteurs ne présente aucun effet remarquable ($p>0.05$).

Tableau 15- Analyse de la variance de la teneur en sucres solubles des quatre génotypes testés

	F	P
Génotype	0.40	0.609
Situation salin	782.66	0.0000***
Interaction génotype* situation salin	1.134	0.4

Le (tab16,fig15) à l'échelle de traitement témoin, la haute valeur est marquée par la variété DJADIDA de l'ordre de ($27.21\pm 2.35\text{mg.g-1MF}$) et la faible valeur est donnée par le génotype RIL29 de l'ordre de ($22.45\pm 1.95\text{mg.g-1MF}$).

Au niveau du traitement 50meq, les valeurs comprises entre ($33.41\pm 1.36\text{mg.g-1MF}$) et ($27.52\pm 1.59\text{mg.g-1MF}$) sont observés respectivement pour les variétés DJADIDA et RIL29.

Au niveau du traitement 100meq la valeur maximale est enregistrée par la variété RIL83de($36.93\pm 2.09\text{mg.g-1MF}$) et la valeur minimale est enregistrée par la variété RIL29 de ($33.99\pm 2.06\text{mg.g-1MF}$).

En suite, dans le lot à 150meq la variété DJADIDA affichée une valeur maximale de($44.98\pm 2.17\text{mg.g-1MF}$) par contre la variété RIL 29 marquée une valeur minimale environ($41.99\pm 2.59\text{mg.g-1MF}$).

Enfin, au niveau de traitement plus sévère 200meq la valeur le plus élevé est enregistré par le génotype DJADIDA de ($50.68\pm 5.62\text{mg.g-1MF}$) et la valeur faible par le génotype RIL 29 d'un ordre de ($43.49\pm 3.43\text{mg.g-1MF}$).

Tableau 16- Résultat moyens de la teneur du sucre soluble

Moyenne et écartype					
génotype	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
RIL29	22.45±1.95	27.52±1.59	33.99±2.06	41.99±2.59	43.49±3.42
RIL83	24.87±1.35	32.39±1.34	36.93±2.09	42.97±0.17	45.25±1.15
RIL104	23.66±2.28	28.16±2.14	35.45±2.54	42.53±2.47	43.80±2.19
DJADIDA	27.21±2.35	33.41±1.36	36.61±2.17	44.98±2.17	50.68±5.62

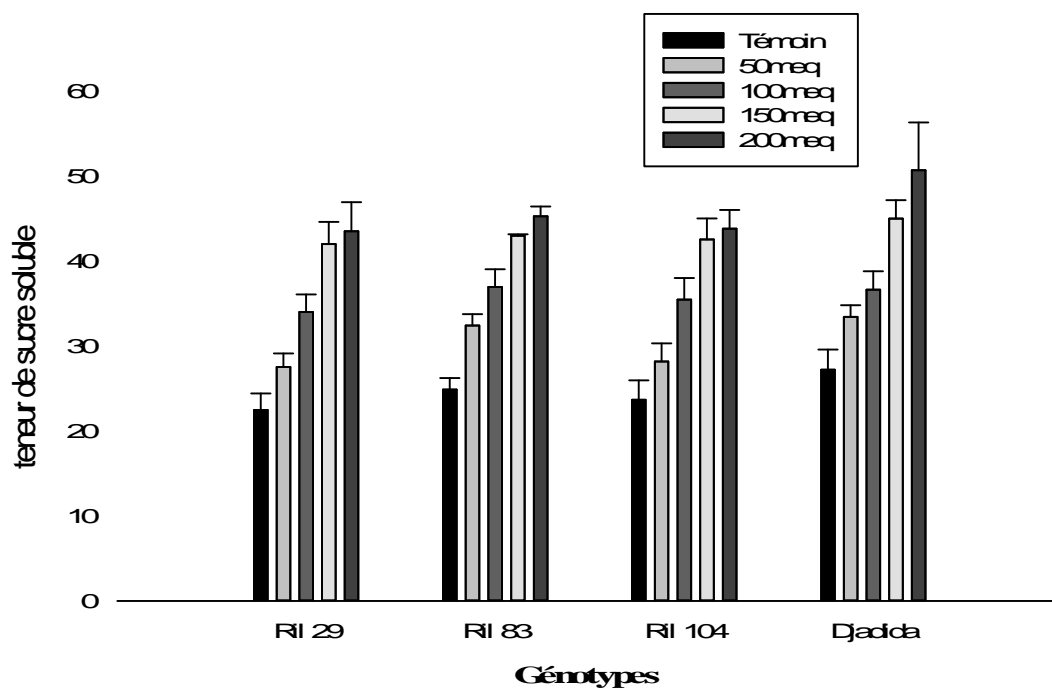


Figure 15 : Teneur en sucre soluble (ug.g⁻¹ MF) de plantes de haricot mesurée en fonction du stress salin appliqué (0meq, 50meq, 100meq, 150meq, 200meq).

2. discussion et conclusion général

La salinité du sol constituer une gêne majeure au développement de la production agricole, notamment dans les zone semi-aride et aride. Ce phénomène crée des variations importantes du rendement. Il faut distinguer que la salinité des sols constitue des effets où les comportements éco-physiologiques et biochimiques des plantes de d'Haricot sont limités.

Ce modeste travail à pour but d'éclaircir l'effet de la salinité sur les plantes glycophytes et la diminution des effets néfastes de la salinité caractéristiques des milieux

Arides par la recherche des géotypes peut résistantes a ce problème. Au cours de notre travail nous avons essayé de définir l'effet de la salinité sur la planté d'haricot et de définir réaction de ces plantes par la présence de différentes concentrations de NaCl.

En premier lieu, le test du comportement germinatif d'haricot, en condition de stress salin, ont permis d'obtenir les principaux résultats suivants ;

La germination des graines est le premier stade physiologique affecté par la salinité.

L'étude de l'effet du stress salin a révélé que l'élévation de la concentration du chlorure de Sodium provoque une diminution de taux moyenne de germination à des fortes doses avec une réduction variable selon la concentration saline par rapport aux témoins sans sel.

L'accentuation des doses des traitements adopté, apportent des modifications de l'évolution des poids des graine en germination sont aussi enregistrés avec une grande amplitude de variation de ce paramètre. L'absence de germination imposée par une imbibition insuffisante n'est que la conséquence de la persistance d'une déficience de la turgescence cellulaire maintenant l'inhibition enzymatique des cellules. L'imbibition dépend, inévitablement de la quantité d'eau disponible mais elle est grandement conditionnée par la qualité chimique de cette eau. L'imbibition ne se réalise que si les forces de liaison de l'eau au niveau du milieu de germination soient plus faibles à celles d'appel, exercée par les tissus de la graine. Dans ce cas le potentiel hydrique de la graine doit être inférieur à celui du milieu de germination. **AZAIZEH et al. (1992)** ont démontré que le NaCl a des effets néfastes sur le transport de l'eau dans les cellules de la radicule et le Ca^{2+} pourrait, en partie, compenser ces effets. Par ailleurs, le NaCl affecte la perméabilité de la membrane plasmique en augmentant l'influx des ions externes et l'efflux des solutions du cytosol (**Allen et al., 1995**).

Chapitre 03.Résultats et discussion

Ensuite, le résultat démontre que les différentes concentrations salin ont parmi une dévaluation de la teneur relative en eau des plantes testée avec une réduction de (23.33%) concernant la variété RIL 29, (18.67%) pour RIL83, (16.67%) pour RIL104 et (32.57%) pour DJADIDA. Une telle situation pourrait s'expliquée par le fait que de stress salin affecte considérablement la croissance de système racinaire (**AZEVEDO et al., 2004**) par l'augmentation de longueur des racines. Ainsi l'alimentation des plantes en eau devient de plus en plus difficile et se répercute par une diminution de la turgescence des tissus. Cet effet dépressif et critique et plus marqué chez les plantes ayant été irrigué par une solution saline de l'ordre de 200meq de Na Cl.

La diminution des teneurs en chlorophylles a,b et totale est effectuée lors de cette étude à l'échelle de tous les traitements salins. L'étude des relations démontre que l'augmentation des concentrations salines s'accompagne d'une nette régression des quantités de chlorophylle totales pratiquement chez toutes les variétés testées a une réduction de(0.71%) , (0.74%) , (0.76%)et(0.86%) des variétés RIL104,RIL29 ,DJADIDA et RIL83. Ces affirmations se confirment par la nette relation négative et significative apparue entre le degré de la salinité et l'estimation de la quantité de chlorophylle dosée.

La salinité quelque soit la nature du sel et sa concentration dans le milieu, à entrainé une augmentation remarquable des teneurs en sucre soluble au niveau des plantes traité par apport au témoin.

La salinité affecte négativement sur haricot, surtout par augmentation des concentrations de Na cl qu'elle cause apparition de couleur vert foncé par les feuilles .en plus, brûler les bords des feuilles et ensuite sécher et nain.

Pour éviter ces problèmes nous ajoutons du gypse agricole sur le sol ou Irrigation du sol.

Enfin le test de salinité du sol après chaque arrosage pour assurer la disparition de la quantité de sel et ainsi réduire l'impact négatif sur haricots pour obtenir un bon rendement et abondant.

LES REFERENNCES

- Allen S, Genton B, Alexander N, Gibson N, Raiko A. *Lancet*. 1995 Dec 9;346(8989):1555-6.
- Arbaoui M., Benkhelifa M., Belkhodja M. (2000): Réponses physiologiques de quelques variétés de blé dur à la salinité au stade juvénile. Option méditerranéenne.
- Article distinct de PROTA 2 : “Légumes” traite de *Phaseolus vulgaris* en tant que légume).
- Azaizeh H, Gunse B, Steudle E. 1992. Effects of NaCl and CaCl₂ on water transport across root cells of maize (*Zea mays* L.) seedlings. *Plant Physiology* 99,886–894.
- Azevedo, Roger, Cromley, Jennifer G. 2004 *Journal of Educational Psychology*, Vol 96(3), Sep 2004, 523-535
- BARRETO M.M., 1983. Etude expérimentale du développement des racines adventives de la tige de *Phaseolus vulgaris* L. Mémoire de D.E.A. Université de Dakar, Sén., 67 p). (BOUKHELLOUT S.,2009).
- Barrs, H.D. and Weatherley, P.E. (1962) A Re-Examination of the Relative Turgidity Techniques for Estimating Water Deficits in Leaves. *Australian Journal of Biological Sciences*, 15, 413-428.
- BOUBEKEUR Mohamed Abdel aziz. , UNIVERSITE D’ORAN ES SENIA, LE DIPLOME DE MAGISTER ,Biologie végétale, Contribution à l’étude des comportements morpho-physiologiques de l’haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) sous contraintes hydrique et saline.pp.11.
- SHIELDS et BURNET (1960, in Contribution à l’étude d’impact de l’exploitation du gisement ferrifère de la mine de l’Ouenza sur l’environnement (Algérie)([Télécharger le fichier original](#)) par Souad NARSIS Badji Mokhtar Annaba, Algérie - Magistère (Ecole doctorale) 2012
- Danso, S. K. A. 1995. Assessment of biological nitrogen fixation. *Fertilizer research* 42 :33-41 in . BOUDIAR Ridha. 2012 MÉMOIRE LE diplôme de Magister Production Végétale et Agriculture de Conservation ETUDE COMPARATIVE DES EFFETS DE TRAVAIL DU SOL CONVENTIONNEL ET LE SEMIS DIRECT SUR L’EVOLUTION DU SOL EN REGION SEMI-ARIDE.pp 11).
- Delgado M.J., Ligerio F. & Lluch C., 1994. Effects of salt stress on growth and nitrogen fixation by pea, faba-bean, common bean and soybean plants. *Soil Biol. Biochem.*, 26, 3 -----
- DARGAOUI,1990 in HAMDOUN NACERA ,2012.,l’effet de stress salin sur la croissance et la physiologie de la féverole(*Vicia faba* l.) p 1371376.

LES REFERENNCES

- F.A.O., 2006.** Bulletin trimestriel. F.A.O. de statistique. F.A.O. QBS.Vol.9, N°19. pp78.Fellows L., Evans S.V., Nash R.J. et Bell E.A.,1986.
- GEPTS P., (1990).**Biochemical evidence bearing on the domestication of Phaseolus (Fabaceae) beans. Econ. Bot. 44 (suppl.) : 38-38.).
- GRATTANet GRIEVE,1993,** in l'effets de la salinité sur la germination , la croissance et les composantes des rendement du vigna unguiculata L. (walp).,P 13.
- GREENWAY et MUNNS .,1980** in BENNABI Farid ., 2017 , Les marqueurs biochimiques de la résistance à la salinité chez Phaseolus vulgaris L .P 08
- HAYASHI et MURATA 1998,**in BENNABI Farid ;Les marqueurs biochimiques de la résistance à la salinité chez Phaseolus vulgarisL.
- HELLER R. , ROBERT E., CLAUDE.,1998.**physiologie vegetale.1.nutrition .EDIT DUNO , paris,322 p.
- LECOMTE B. (1997)** : Etude du développement embryonnaire in vivo et in vitro dans le genre Phaseolus L. Thésedoct .Sci .Agron .Gembloux, Belgique : Faculté universitaire des Science agronomiques de Gembloux , 186p.
- Contribution à l'étude d'impact de l'exploitation du gisement ferrifère de la mine de l'Ouenza sur l'environnement (Algérie)([Télécharger le fichier original](#)) par Souad NARSIS Badji Mokhtar Annaba, Algérie - Magistère (Ecole doctorale) 2012
- **levitt 1972** in stress abiotique – universite nice sophia antipolis
- Lichtenthaler, H.K. 1987.** Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Method Enzymol., 148: 350-380.
- LOMBOLEY, 2011.**apport nutritionnelle de l'haricote
- Maillard J.(2001):**le point sur l'Irrigation et la salinité des sols en zone aride :Risques et recommandations. Handicap International .Novembre 2001 .35p.in Salha BOUZID.,2010, MEMOIRE du diplôme de magistère en Biologie Végétale, Étude de l'effet de la salinité et de la présence du molybdène sur le comportement écophysologique de deux variétés de plantes de l'espèce Phaseolus vulgarisL.pp.33.
- **MAP : Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2006** .Statistiques agricoles, superficies et production, série B, M.A.P. Algérie).

LES REFERENNCES

- Meloni D.A., Oliva M.A., Ruiz H.A.,Martinez C.A. (2001):**Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. *J.Plant Nutr.* 24, 599–612.
- Opbaton .,1992** IITA.FACTEUR BEDOCLIMATIQUES LIMITANT LA FIXATION BIOLOGIQUE DE L'AZOTE CHEZ LES Légumineuse P 60
- Obaton M., Miquel M., Robin P., Conjero G.,Domenach A.M., Bardin R.,** Influence du déficit hydrique sur l'activité nitratre réductase et nitrogénase chez le soja (*Glycinemax*L. Merr.cv. Hodgson), *C. R. Acad. Sci.* 294 (1980)1007–1012).
- OMMAMIE.N., 2005-**Response of Amaranth to salinity stress. These of Ph.D.Horticulture. University of Pretoria. Chapter 1, p 5-20, chapter 6, P1.
- PALIA, T., G., GARAB, L.I., HORVATH, Z., KOTA.2003.** Functional significance of the lipid-protein interface in photosynthetic membranes. *Cell. Mol. Life Sci.* 60,1591-1606.
- PARIDA A., DAS A.B.(2005)** ,salt tolerance and salinity effectonplants : review. *Ecotoxicology and envirenmental Safty.*vol.60,pp.324-349.IN Salha BOUZID.,(2010) tude de l'effet de la salinité et de la présence du molybdène sur le comportement écophysologique de deux variétés de plantes de l'espece *Phaseolus vulgaris*L.memoire. *Ecophysologie et Biotechnologie Végétale*,pp.05.
- Rispaill N., Kaló P., Kiss G. B., Ellis T. H., Gallardo K., Thompson R. D., Prats E., LarrainzarE., Ladrera R., González E. M., 2010.-** *Field Crops Res.* 115. 253.
- Schöffl, F., Prandl, R., Reindl, A., 1999.** Molecular responses to heat stress.In: Shinozaki, K., Yamaguchi-Shinozaki, K. (Eds.),*Molecular Responses to Cold, Drought, Heat and Salt Stress in Higher Plants.*R.G. Landes Co., Austin, Texas, pp. 81–98.
- الشحات نصر أب زيد،(2000).** الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية ،الدار العربية للنشر و التوزيع،ص191. (238 .681 .547 .577)

Annexes

Tableau 01 : Résultats de la teneur relative en eau

Génotype	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
Ril 29	85,3	78,6	77,5	55,8	55,3
Ril 29	79,56	76,86	73,76	72,06	59,56
Ril 29	79,98	77,28	74,18	72,48	59,98
Ril 83	77,4	74,7	71,6	59,9	57,4
Ril 83	74,4	71,7	68,6	66,9	44,4
Ril 83	68,4	69,7	66,6	54,9	62,4
Ril 104	72,4	69,7	66,6	64,9	52,4
Ril 104	76,4	73,7	70,6	58,9	56,4
Ril 104	72,3	69,6	66,5	64,8	62,3
Djadida	84,67	71,97	58,87	57,17	44,67
Djadida	79,37	77,67	74,57	72,87	50,37
Djadida	81,66	79,66	76,66	64,96	52,96

Tableau 02 : Résultat de rapport (matière sèche de la partie racinaire /matière sèche de la partie aérienne) (MSR/MSA).

Génotypes	Temoin	50 meq	100 meq	150 meq	200 meq
Ril 29	0,1957	0,27	0,321	0,417	0,55
Ril 29	0,21	0,251	0,3524	0,441	0,477
Ril 29	0,1865	0,264	0,3621	0,4411	0,4981
Ril 83	0,1637	0,253	0,2463	0,322	0,4987
Ril 83	0,178	0,234	0,2273	0,346	0,488
Ril 83	0,1545	0,247	0,2403	0,3461	0,456
Ril 104	0,127	0,281	0,377	0,439	0,557
Ril 104	0,1035	0,245	0,2383	0,511	0,566
Ril 104	0,1807	0,276	0,2693	0,528	0,5102
Djadida	0,21	0,251	0,3524	0,441	0,477
Djadida	0,1865	0,264	0,3621	0,4411	0,4981
Djadida	0,1637	0,253	0,2463	0,322	0,4987

Annexes

Tableau 03 : Résultats de la longueur racinaire

Génotype	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
Ril 29	50,45	61,6	63,8	64,92	67,84
Ril 29	48,45	52,6	64,8	65,92	68,87
Ril 29	53,95	59,1	61,3	62,42	65,38
Ril 83	47,12	55,87	56,32	60,63	63,78
Ril 83	50,55	54,3	54,75	59,06	62,21
Ril 83	45,22	53,97	54,42	58,73	61,88
Ril 104	55,45	62,6	64,8	65,92	68,81
Ril 104	50,33	60,48	62,68	63,8	66,76
Ril 104	48,76	58,91	61,11	62,23	65,19
Djadida	52,12	55,87	56,32	60,63	63,78
Djadida	43,48	52,87	57,32	61,63	64,76
Djadida	46,79	50,37	53,82	58,13	61,25

Tableau 04 : Résultats de la chlorophylle a

Génotype	témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
Ril 29	1,12	1,113	1,201	1,001	0,85
Ril 29	1,34	1,059	0,918	0,822	0,82
Ril 29	1,26	1,222	0,895	0,899	0,943
Ril 83	1,54	1,052	0,918	0,822	0,79
Ril 83	1,54	1,052	0,918	0,822	0,89
Ril 83	1,21	1,45	0,995	0,979	0,77
Ril 104	1,17	1,121	1,231	1,046	0,95
Ril 104	1,54	1,052	0,918	0,822	0,89
Ril 104	1,36	1,222	0,895	0,779	0,767
Djadida	1,21	1,167	1,231	1,046	0,86
Djadida	1,54	1,052	0,918	0,822	0,89
Djadida	1,18	1,45	0,895	0,879	0,99

Annexes

Tableau 05 : Résultats de la chlorophylle b

Génotype	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
Ril 29	0,76	0,64	0,38	0,31	0,29
Ril 29	0,62	0,5	0,34	0,351	0,284
Ril 29	0,59	0,47	0,361	0,329	0,29
Ril 83	0,56	0,504	0,489	0,4	0,261
Ril 83	0,627	0,63	0,498	0,467	0,219
Ril 83	0,62	0,5	0,24	0,351	0,284
Ril 104	0,63	0,601	0,576	0,47	0,345
Ril 104	0,56	0,504	0,489	0,4	0,261
Ril 104	0,67	0,63	0,498	0,51	0,29
Djadida	0,62	0,5	0,24	0,351	0,284
Djadida	0,59	0,47	0,521	0,329	0,29
Djadida	0,686	0,504	0,489	0,526	0,234

Tableau 06 : Résultats de la chlorophylle totale

Génotype	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
Ril 29	1,88	1,753	1,581	1,311	1,14
Ril 29	1,96	1,559	1,158	1,173	1,104
Ril 29	1,85	1,692	1,105	1,228	1,233
Ril 83	2,1	1,556	1,407	1,222	1,151
Ril 83	2,167	1,682	1,416	1,289	1,109
Ril 83	1,83	1,95	1,235	1,33	1,254
Ril 104	1,8	1,722	1,807	1,516	1,295
Ril 104	2,1	1,556	1,407	1,222	1,151
Ril 104	2,03	1,852	1,393	1,289	1,257
Djadida	1,83	1,667	1,471	1,397	1,144
Djadida	2,13	1,522	1,128	1,151	1,18
Djadida	1,866	1,954	1,384	1,405	1,224

Annexes

Tableau 07 : Résultats du sucre soluble

Génotype	Témoin	50meq	100meq	150meq	200meq
Ril 29	20,4	28,28	36,26	44,9	42,39
Ril 29	22,67	25,7	32,22	39,9	47,33
Ril 29	24,3	28,6	33,5	41,18	40,76
Ril 83	23,64	30,94	37,86	43,17	45,25
Ril 83	26,33	32,65	34,54	42,83	44,11
Ril 83	24,64	33,6	38,41	42,91	46,41
Ril 104	22,4	29,2	36,26	42,9	42,33
Ril 104	26,3	25,7	32,6	39,9	46,33
Ril 104	22,3	29,6	37,5	44,8	42,76
Djadida	24,67	31,94	38,87	47,17	45,23
Djadida	29,33	33,67	34,54	42,83	50,36
Djadida	27,64	34,64	36,44	44,95	56,46



Figure 01 : état de haricot (RIL29) avant application de stress salin .

Annexes



Figure02 : état de haricot (RIL29) après L'application du stress salin .



Figure 03 : état de haricot (RIL83) après d'application du stress salin.

Annexes



Figure 04 : état des 04 variétés de haricot a la fin de l'application du stress salin.