SOMMAIRE

Liste des tableaux

Liste des figures

Lite des abréviations

Partie I : Étude bibliographique

Chapitre I : Généralité sur la salinité…

1. La salinité

2. La salinisation

2.1. Le processus de la salinisation et de l'alcalinisation des sols

3. Types de salinité

3.1. Salinisation primaire

3.2. Salinisation secondaire

4. Composantes de la salinité

4.1. Le stress osmotique

4.2. Stress ionique

4.3. Stress nutritionnel

4.4. Stress oxydatif

5. Effet de la salinité sur la plante

5.1. Effet de la salinité sur la germination et la levée

5.2. Effet de la salinité sur la morphologie de la plante

5.3. Effet de la salinité sur la physiologie de la plante

6. Effet de la salinité sur le rendement agronomique

7. Tolérance des plantes au stress salin

8. Tolérance des céréales à la salinité

9. Mécanismes de la tolérance des plantes à la salinité

9.1. Exclusion des ions

9.2. Compartimentation

9.3. Ajustement osmotique

9.4. Régulation de la croissance

9.5. Le contrôle membranaire

10. Importance des sols sales dans le monde et en Algérie

11. Classification des sols salins

12. Caractéristique des sols salins

13. Impact de la salinité sur les sols

14. Restauration et aménagement des sols salins

14.1. Drainage

14.2. Lessivage

14.3. Réhabilitation par modification des pratiques culturales

14.4. Le biodrainage

14.5. La phytoremédiation

Chapitre II : Bibliographie de l'orge

1. Généralités

2. Origine géographique et génétique

3. Classification de l'orge

3.1. Description botanique

4. Exigences agro-écologiques

4.1. Sol

4.2. Eau

4.3. Température

4.4. Photopériode

5. Les variétés d'orge utilisées en Algérie

6. Accidents, maladies et ravageurs

Partie II : Étude expérimentale

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

1. Présentation générale de la wilaya de Relizane

1.1. Situation géographique

1.2. Altitude et pente

1.3. Les ressources hydriques à travers la wilaya

1.4. Irrigation

1.5. Le sol

1.6. Le milieu agricole

1.7. Production agricole

1.8. Climatologie

Chapitre II : Matériels et Méthodes

1. Objectif

2. Lieu de l'expérimentation

3. Les opérations culturales

4. Matériel et méthodes

4.1. Matériel utilisés

4.1.1. Matériel végétal

4.1.2. Dispositif expérimentale

4.2. Analyse du sol

4.3. Les relevés météorologiques de la compagne 2013-2014

5. Paramètres mesurés

5.1. Les caractères morphologiques

5.2. Les caractères de production

PARTIE III : Résultats et Discussion

Chapitre I : Résultats

1. Analyse du sol

2. Les caractères morphologiques

2.1. Hauteur de chaume « cm »

2.2. Longueur de l'épi sans barbe « cm »

2.3. Longueur de barbe « cm »

3. Les caractères de production

3.1. Nombre de plant /m^2

3.2. Nombre d'épis /m²

3.3. Nombre de grains par épis

3.4. Le poids de mille grains

3.5. Le rendement

Chapitre II : Discussion

1. Caractères morphologiques

1.1. Hauteur de chaume

1.2. Longueur de l'épi

1.3. Longueur de barbe (cm)

2. Caractères de production

2.1. Nombre d'épis par m^2

2.2. Nombre de plantes /m^2

2.3. Nombre de grain par épi

2.4. Le poids de mille grains

2.5. Le rendement

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°01 : Caractéristiques principales des sols salins et sodiques

Tableau n°02 : La production animale de la wilaya de Relizane durant l'année 2008

Tableau n°03 : Les déférentes productions végétales de la wilaya de Relizane durant la période 2003-2008

Tableau n°04 : Indications sur les stations représentatives

Tableau n°05 : Indice climatique d'Emberger (1985-2004)

Tableau n°06: Température moyenne mensuelle (°C) (2013-2014)

Tableau n°07 : Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)(2013-2014)

Tableau n°08 : Résultats d'analyse du sol

Tableau n°09 : Analyse de la variance de la hauteur de chaume

Tableau n°10 : Analyse de la variance de la longueur de l'épi

Tableau n°11 : Analyse de la variance de la longueur de barbe

Tableau n°12 : Analyse de la variance de nombre de plante /m^2

Tableau N°13: Analyse de la variance de nombre d'épis /m^2

Tableau n°14: Analyse de la variance de nombre de grains /épi

Tableau n°15 : Analyse de la variance de rendement

Tableaux en annexe

Tableau n°16 : Les données climatiques moyennes de la région de Hemadna durant la période 1990-2011.

Tableau n°17 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol.

Tableau n°18 : Les résultats bruts.

Tableau n° 19 : Résultats de nombre de plante/m^2.

Tableau n°20 : Résultats de nombre d'épi/m^2.

Tableau n °21 :Résultats de poids de mille grains « PMG » en g.

Tableau n°22 :Résultats de nombre de grains /épi.

Tableau n°23 :Résultats de la hauteur de plante « cm ».

Tableau n°24 : Résultats de longueur de barbe « cm ».

Tableau n°25 :Résultats de longueur d'épi sans barbe « cm ».

Tableau n°26 :Résultats de rendement (qx /ha).

LISTE DES FIGURES

Figure n°01: Carte des zones homogènes de la wilaya de Relizane

Figure n°02 : Carte de potentialités agricoles de la wilaya de Relizane

Figure n°03 : Evolution de la superficie et de la production de l'orge dans la wilaya de Relizane de 1998-2006

Figure n°04 : Evolution des précipitations moyennes annuelles (période 1985-2008)

Figure n°05 : Evolution des précipitations moyennes mensuelles (période 1985-2008

Figure n°06 : Courbe de température moyenne mensuelle (station de Relizane 1985-2008)

Figure n°07 :Histogramme des fréquences moyennes mensuelles et annuelles des vents (1999-2009)

Figure n°08 : Diagramme ombrothermique de la wilaya de Relizane dans la période 1985-2008

Figure n°09 : Climagrammepluvio-thermique d'EMBERGE

Figure n°10 : Carte de salinité

Figure n°11 : Dispositif expérimentale

Figure n°12: Photo représentative d'un tamis utilisé pour l'analyse granulométrique

Figure n°13 : Hauteur de chaume en cm

Figure n°14 : Longueur de l'épi sans barbes en cm

Figure n°15 : Longueur de barbe en cm

Figure n°16 : Nombre de plant /m^2

Figure n°17 : Nombre d'épis /m²

Figure n°18 : Nombre de grains par épis

Figure n°19 : Poids de mille grains en gramme

Rapport-Gratuit.com

Figure n°20 : Le rendement en Qx/Ha

LISTE DES ABREVIATIONS

- **A.N.R.H :**Agence national des ressources hydrauliques
- **C.E :**Conductivité électrique.
- **C.C.L.S :** Coopérative des céréales et des légumes secs.
- **C.M :** Comparaison des moyennes.
- **D.S.A :** Direction des services agricoles.
- **F :** Test de Ficher.
- **F.A.O:** Food and agriculture organization.
- **I.N.R.A :** Institut national de la recherche agronomique.
- **I.T.G.C:** Institut technique des grandes cultures.
- **M.A.D.R :** Ministère d'agriculture et de développement rural.
- **P :** Probabilité.
- **P.M.G:** Poids de mille grains.
- **S.A.U :** Superficie agricole utile.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

INTRODUCTION

La salinisation est le processus majeur de la dégradation des terres. En moyenne, le monde perd 10 hectares de terres cultivables par minute, dont 3 hectares à cause de la salinisation. 10 à 15% des surfaces irriguées (20 à 30 millions d'hectares) souffrent, à des degrés divers, de problèmes de salinisation (Mermoud, 2006).

Les zones arides et semi-arides couvrent une grande partie des pays de la frange méridionale du pourtour méditerranéen. Dans ces régions, la disponibilité des eaux, leur salinité et celle des sols sont parmi les principaux facteurs limitant la productivité végétale (Zid et Grignon, 1991). L'introduction des espèces tolérantes au stress salin est l'une des techniques utilisées pour faire face à ce problème.

Selon Tellah (2005), en Algérie, l'orge est classée la deuxième céréale après le blé dur où elle est destinée essentiellement à l'alimentation du bétail. Elle est utilisée sous ses diverses formes : grain, paille et même chaume (Mossab,2007).

La superficie d'orge estimée en 2006, était de 1.117.715 ha, alors que la production était de 12.358.800qx (Anonyme a, 2006).

L'orge est l'un des principaux fourrages préconisés pour l'engraissement. Cependant, l'offre fourragère, en termes d'unités fourragères (UF) reste insuffisante, dont le déficit fourrager est estimé, selon le MADR, (2007) à près de 3,3 milliards d'UF durant l'année 2007, d'où le recours à des solutions de complémentation, notamment l'importation. Cette dernière s'élève à près de 15 milliards de dinars en 2008, une facture qui ne cesse d'augmenter d'une année à l'autre (Anonyme a,2008).

L'orge représente une espèce non halophyte résistante très importante qui mérite une attention toute particulière car elle est utilisée pour l'alimentation humaine et animale surtout dans les régions semi –aride. Elle contribue à la valorisation des sols marginaux et l'amélioration de la production végétale et animales.

Dans cette perspective, notre travail consiste à étudier l'influence de la salinité sur le rendement des céréales en particulier la culture d'orge et ce, afin de suivre dans un premier temps le comportement de la variété Saida vis-à-vis le milieu salin, et dans un deuxième temps, la valorisation des sols salés en Algérie.

En générale, cette recherche est divisée en trois parties distinguées :

- La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique concernant le thème de travail, en l'occurrence la salinité et la bibliographie de l'espèce étudie.
- La deuxième partie est réservée à une étude expérimental comporte la présentation de la région de Relizane et les différentes méthodes de travail utilisés pour étudier l'effet de salinité sur le rendement de l'orge.
- La troisième partie présente les réponses de différents paramètres de production et de morphologie de la variété Saida, vis-à-vis la salinité et l'interprétation de ces résultats.

PARTIE I :

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

1. La salinité

La salinité peut être définie comme étant la quantité globale des sels contenus dans « la solutions du sol » (Imalet, 1979).

Elle constitue l'un des facteurs abiotiques les plus répandus au niveau de la planète et qui limite fortement les rendements agricoles, notamment dans les régions arides et de semi-arides, où les précipitations sont limitées et ne sont pas suffisantes pour transporter les sels du profil racinaire des plantes (Khales et Baaziz ,2006 et Schulze et *al.*,2005).

La salinité se produit après l'évaporation de l'eau dans son état pur laissant derrière elle les sels et les autres substances (Carter, 1975). Elle se produit en raison de l'augmentation des concentrations de ces sels comme le chlorure de sodium (Sun et *al*, 2007).

2. La salinisation

La salinisation est un processus d'enrichissement du sol en sels solubles qui aboutit à la formation d'un sol salin (Keren, 2000 ; Levy, 2000 ; Brady et Weil, 2002 et Essington, 2004).

D'après Mermoud (2006), la salinisation des sols est le processus d'accumulation des sels à la surface du sol et plus particulièrement dans la zone racinaire, elle se solde par des effets nocifs sur les végétaux et le sol.

2.1. Le processus de la salinisation et de l'alcalinisation des sols

L'abondance de I 'ion sodium dans le sol lui confère des caractères particuliers. Mais cet ion peut exister sous deux formes distinctes :

- la forme saline (Na Cl, Na2SO4), dans ce cas I 'ion sodium reste sous forme neutre.
- la forme alcalinisante (échangeable) l'ion sodium lié au complexe absorbant. Sa présence enrichisse la solution du sol en sels alcalin (carbonate ou bicarbonate de sodium) qui confère au sol un pH fortement élevé.

Duchaufour (1983), en fonction de ces deux formes de I'ion sodium, proposa le terme de "sols salsodiques" pour designer la classe des sols sujets. I 'ion sodium peut provenir de différentes sources : présence d'une nappe salée dont les éléments saturent le complexe absorbant par échange avec les ions alcalinoterreux (Ca^{++} et Mg^{++}) on parle alors de saturation indirecte.

Une saturation directe du complexe par altération des roches contenant des minéraux sodiques.

Toutefois selon Bertrand (1986), la nappe souterraine en traversant des lentilles ou des couches d'alluvions sodiques, transporte des éléments alcalinisant dont elle s'est chargée.

Selon Richard et *al*(1954), et Duchaufour (1983), l'ion sodium ne peut subsister qu'en climat sec où le drainage naturel est empêché par la forte évaporation qui sévit. Alors qu'en climat humide, tous les sels à sodium étant très solubles, sont rapidement transportés du profil par les eaux de drainage. Cependant, une exception subsiste se déroule où les eaux maritimes affectent les deltas situés à côté des mers (Richard et *al*, 1954).

3. Types de salinité

Bien que l'altération des roches et les minéraux primaires soit la principale source de tous les sels, les sols salés sont rarement formés par accumulation de sels *in situ*. Plusieurs causes sont à l'origine de ce phénomène (Maillard, 2001).

3.1. Salinisation primaire

Près de 80 % des terres salinisées ont une origine naturelle « édaphique », on qualifie alors la salinisation de «primaire». Dans ce cas, celle-ci est due à la formation des sels pendant l'altération des roches ou à des apports naturels externes :

- Dans les régions côtières, intrusion de l'eau salée ou submersion des terres basses.
- Inondation périodique par de l'eau de mauvaise qualité.
- Remontée d'une nappe phréatique salée près de la zone racinaire (Mermoud, 2006)

Ce type de sol est très fréquent dans les zones arides dû à une évapotranspiration potentielle qui dépasse largement la quantité d'eau arrivée au sol (Antipolis, 2003).

3.2. Salinisation secondaire

Près de 20% des terres salinisées ont une origine humaine ou anthropique ; sont qualifiées de «secondaires» dû principalement à l'irrigation des terres avec une eau de mauvaise qualité (eau saline), un lessivage insuffisant et un drainage défaillant (Anonyme, 2006 et Le goupil, 1974).

4. Composantes de la salinité

Les composantes de la salinité sont : les stress osmotique, ionique, nutritionnel et oxydatif.

4.1. Le stress osmotique

La première conséquence de la salinisation tient à la modification du potentiel osmotique de la solution du sol, lorsque la teneur en sels croit .Selon Song et *al (*2005), plus la solution du sol est salée, plus la pression osmotique est élevée et plus il est difficile pour les racines d'extraire l'eau de la réserve du sol. Il en résulte ainsi un ralentissement de leur croissance .D'après Chinnusamy et *al.*,(*2004*)la concentration en sels dépend de la teneur en eau du sol et augmente avec le desséchement ; c'est pourquoi l'excès de sels qui affecte les plantes est atteint beaucoup plus rapidement dans un sol sableux que dans un sol argileux qui piège les ions Na^+ via les charges négatives de l'argile.

4.2. Stress ionique

Lié à la composition en éléments du sol (carences ou toxicité en certains ions) : un déficit en N, P, MO, Cu, Zn, Fe, B,… peut avoir des conséquences importantes sur le développement des plantes. Un excès de minéraux AL, Na, Cl,… peut avoir des effets toxiques (Monneveux et This ,1997).

Par titre des concentrations excessives de Cl^- d'ions dans la solution du sol peuvent causer peuvent provoquer une brûlure des extrémités des feuilles et un jaunissement prématuré de celles-ci. Cependant ,les symptômes de toxicités typiques aux ions sodium Na 2+ sont des brûlures de feuilles, le dessèchement et la mort des tissus sur les bords externes des feuilles, contrairement aux symptômes causés par des ions Cl^- qui apparaissent normalement à l'extrême pointe des feuilles (Maillard,2001).

Selon Chinnusamy et *al.*,(2004)l'accumulation des ions toxiques Na^+ et Cl^- au niveau du mésophylle des feuilles, affecte la croissance et le métabolisme de la plante où le sel endommage les structures lipidiques et protéiques des membranes plasmiques .Ainsi la présence de ces ions perturbent l'activité enzymatique cellulaire principalement dans les tissus photosynthétiques (Hasegawa et *al.*, 2000) .

Chinnusamy et *al., (*2004)voient que la toxicités ionique peut être le résultat du remplacement de K^+ par Na^+ au niveau des sites actifs de protéines induisant aussi un changement des structure protéiques et enzymatiques.

4.3. Stress nutritionnel

Selon Snoussi et Halitim (1998), certains sels peuvent affecter la balance nutritionnelle chez les plantes s'ils sont présents en concentration excessive ou en proportion anormale .La présence excessive d'ions sodique, chlorique et borique peut provoquer une augmentation du pH du sol, ce qui a un effet indirect sur l'impossibilité d'absorption des ions ferreux, phosphate, zinc et manganèse indispensable pour la croissance des plantes (Maillard, 2001) .

Des concentrations salines trop fortes dans le milieu provoquent une altération de la nutrition minérale des plantes (Levigneron et *al.,* 1995)(in Haouala et *al,* 2007) . D'après Haouala et *al* .,(2007) l'accumulation des ions Na+ dans la plante limite l'absorption des cations indispensables tels que K^+ et $Ca^{2+.}$ Il y aurait une compétition entre Na^+ et Ca^{2+} pour les mêmes sites de fixation apoplasmique. Ainsi ; l'augmentation de la concentration en Na+ s'accompagne d'une réduction de la concentration en Mg, K, N, P et Ca dans la plante. Ce déséquilibre nutritionnel est une cause possible des réductions de croissance en présence de sels lorsque des ions essentiels comme K+, Ca2+ ou NO3- deviennent limitant (Haouala et *al.,*2007).

Selon Tester et Davenport (2003), (in Jabnoune, 2008) les effets osmotiques du stress salin peuvent également limiter la croissance des racines, ce qui limite les possibilités d'absorption des éléments nutritifs du sol.

4.4. Stress oxydatif

Selon Parent et *al* ., *(*2008) une conséquence des stress environnementaux, comprenant le stress salin, est l'apparition du stress oxydatif , c'est-à-dire l'accumulation d'espèces réactives d'oxygène (ROS) à des concentrations élevées, qui endommagent les structures cellulaires . Ces derniers sont à l'origine du dysfonctionnement de l'appareil photosynthétique et les autres troubles métaboliques. La plupart d'entre eux sont des peroxydes d'hydrogène, des radicaux hydroxyles et des anions super oxyde (Rahnama et Ebrahimzadeh, 2005).

Des antioxydants nécessaire pour faire face au ROS et de maintenir leur concentration à faible niveau dans les cellules lors du stress (Reddy et *al.,* 2004).

5. Effet de la salinité sur la plante

La salinité constitue un facteur limitant non négligeable pour l'agriculture mondiale (Hillel, 2000). L'effet de la salinité se manifeste généralement chez la plupart des plantes cultivées par une réduction de la croissance et le développement (Munns et *al.,* 1983).Cet effet néfaste se

traduit par des changements morphologiques, physiologiques, biochimiques et moléculaires qui affecte négativement la croissance et la productivité végétale (Ashraf et Harris, 2004).

5.1. Effet de la salinité sur la germination et la levée

La germination est régulée par des caractéristiques génotypiques mais aussi par les conditions environnementales et, en particulier, par la disponibilité de l'eau dans le sol (Sharma, 1973, Gutterman, 1993)(in Ndour et Danthu, 2000), Selon Maillard (2001) , et Abdelly (2006),la plupart des plantes sont plus sensibles à la salinité durant leurs phases de germination et de levée dont l'effet nocif est de nature osmotique ou bien toxique.

Selon Karmous (2007), elle agit également sur la germination en ralentissant sa vitesse, ce qui expose plus les semences aux risques. il a été démontré que la salinité inhibe la germination par son effet osmotique où elle affecte tous les processus de germination suite à la baisse du potentiel hydrique autour des graines, ce qui rend l'eau inaccessible à cette dernière pour la réhydratation et la reprise de la vie active de l'embryon (Maas et Poss, 1989).

La réduction du potentiel osmotique de la solution du sol empêche l'imbibition de la graine suite à une diminution des activités enzymatiques et une forte absorption de Na+ par rapport à K+, ce qui conduit à une toxicité embryonnaire et un retard dans les processus métaboliques (Hsiao et *al.*, 1976 ;Oertli,1976)(in Adel et Bader, 2002).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

5.2. Effet de la salinité sur la morphologie de la plante

Il existe 3 effets de la salinité sur la morphologique de la plante

5.2.1. Effet de la salinité sur l'architecture de la plante

L'architecture de la plante est profondément modifiée sous un stress osmotique, même très modéré et ne présentant pas de symptômes flagrants. Par exemple, chez des dicotylédones comme le pois ou la vigne, le nombre de ramifications et le nombre d'organes élémentaires (phytomères) de la tige sont drastiquement réduits. Il en va de même chez les graminées, où le nombre de talles est réduit en cas d'un stress osmotique.

5.2.2. Effet de la salinité sur la partie aérienne

D'après Munns et Rawson (1999), Maas et Poss (1989), l'effet de la salinité se traduit généralement par une réduction de la croissance végétative (réduction de la hauteur, nombre de talles et de feuilles) qui est en fonction de la division et l'élongation cellulaire. Elle retarde la croissance des pousses qui sont plus sensibles aux sels que les racines mais elle pousse prématurément la plante vers la maturité.

5.2.3. Effet de la salinité sur la partie racinaire

La salinité affecte en particulier la croissance des racines des plantes (Läuchli et Epstein, 1990 ; Bayuelo et *al* ., 2002) ont montré qu'elle augmente le rapport PR/PA. En effet, les plantes maintiennent une croissance racinaire relativement importante sous forte contrainte saline, l'augmentation du rapport PR/PA qui s'ensuit semble être associée à une augmentation de leur tolérance au sel. Kafkai (1991), suggère que sous contrainte saline, la plante dépense plus d'énergie photosynthétique pour maintenir un statut hydrique élevé et pour la production de racines en vue de la recherche d'eau et/ou la réduction de la perte d'eau. Dans ces conditions, il semble que l'arrêt de la croissance foliaire soit déclenché par des signaux hormonaux (Munns, 2002) et qu'une part importante des photosynthètats soit alors réallouée à la croissance racinaire. C'est l'une des réponses anatomiques clefs aux stress osmotiques chez de nombreuses espèces, dont le caractère adaptatif apparait évident puisqu'une augmentation

du ratio masse des racines/masse de la canopée maximise la surface d'absorption de l'eau en diminuant la surface d'évaporation (Munns, 2002).

5.3. Effet de la salinité sur la physiologie de la plante

L'effet de la salinité sur la physiologie de la plante se fait sur deux paramètres : sur les échange gazeux et la photosynthèse et sur la reproduction.

5.3.1. Sur les échanges gazeux et la photosynthèse

D'après Alem et *al., (* 2002) la salinité affecte l'activité physiologique de la feuille, et plus particulièrement la photosynthèse, qui présente la cause principale de la réduction de la productivité végétale . Selon Munns (2008), la réduction de la photosynthèse est liée à la diminution du potentiel hydrique foliaire, qui est à l'origine de la fermeture des stomates (Price et Hendry, 1991 ; Allen, 1995), qui cause la réduction de la conductance stomatique (Orcutt et Nilsen, 2000). La diffusion du CO_2 à l'intérieur des stomates devient alors limitée et sa fixation au niveau des chloroplastes diminue par conséquence la régénération du RuBP (Ribulose Biphosphate) devient limitée.

5.3.2. Effet de la salinité sur la physiologie de la reproduction

Selon Hu et *al.,* (2005) la salinité réduit le taux de croissance de la plante et ses organes reproducteurs. Ils ont étudié l'effet de la salinité sur la physiologie de la reproduction, ils ont constaté que le nombre du pollen dans deux différents types de cultivars de l'orge a été réduit de 24 à 37%. %. Des études réalisées par Munns et Rawson (1999), sur l'effet de l'accumulation du sel dans le méristème de l'orge sur la reproduction et le développement, montrent que les courtes périodes de stress salin pendant l'organogenèse peuvent avoir des conséquences irréversibles sur la fertilité de l'épi, elle provoque l'avortement des ovaires.

6. Effet de la salinité sur le rendement agronomique

Les composantes du rendement tels que le nombre de talles par plante, les nombres d'épis, le nombre d'épillets par épi et le poids du grain, sont élaborés de façon séquentielle dans le temps. Munns et Rawson (1999) ont montré que tous les paramètres de rendement subissent une réduction sous l'action de la salinité et que, plus la salinité est élevée plus le rendement est réduit.

Lorsque l'orge est soumis à un stress salin au cours de l'épiaison ou la différenciation de l'épi, le nombre d'épillets par épi est réduit ainsi que le nombre des grains .ainsi ils ont montré que la salinité a un effet néfaste sur la remobilisation des réserves au cours de la phase de remplissage des grains.

La salinité diminue le rendement plus souvent en réduisant le nombre de pointes portant les épillets, le poids de l'épi et le poids de 1000 graines (Munns et Rawson, 1999).

7. Tolérance des plantes au stress salin

La caractérisation physiologique de la tolérance des végétaux à la salinité résulte de processus qui permettent au végétal d'absorber l'eau et les sels minéraux à partir de substrats à faibles potentiels hydriques, mais aussi de vivre en acceptant la présence importante du sodium dans ses tissus; les halophytes, qui accumulent le plus de sodium (Elzam et Epstein 1969, Ruse et Epstein, 1981; et in Guerrier, 1984), se distinguent ainsi par une forte capacité d'é1aboration de

Composés organiques (Mercado, 1973, Briens et Larhe, 1982; in Guerrier, 1984), ces deux facteurs permettant le maintien d'une haute pression osmotique interne qui favorise les échanges d'eau entre les compartiments externe et cellulaire (Guerrier, 1984)

Toutes les plantes ne réagissent pas de même manière face au stress salin, suivant leur production de biomasse en présence de sel, quatre grandes tendances ont été discernées :

Halophyte vraies: dont la production de biomasse est stimulée par la présence de sel. Ces plantes (*Atriplex sp.,Salicornia sp., Sueda sp.* …) présentent des adaptations poussées et sontnaturellement favorisées par la salinité du sol.

Halophytes facultatives: présentent une légère augmentation de biomasse à des teneurs faibles en sels: *Plantagomaritima, Aster tripolium*….

Non halophytes résistants: supportent de faibles concentrations en sels : *Hordeum sp...*

Glycophytes ou halophobes: sensibles à la présence de sels: *Phaseolus vulgaris*….

8. Tolérance des céréales à la salinité

D'après Munns et *al.*, (2006)la tolérance des céréales à la salinité dépend de la variabilité génétique telle que certaines espèces qui résistent à ce type de stress abiotique que d'autres. Notamment l'effet toxique des sels est moins prononcé chez le blé tendre que chez le blé dur. Ce caractère lui est conféré grâce à la présence du Kna1, un gène responsable à l'exclusion du sodium. En outre l'orge, arrive à croitre normalement dans des conditions considérées comme limitantes. En effet, en plus de l'exclusion de sodium, la plante d'orge se sert d'un autre mécanisme de tolérance à la salinité qui se manifeste par l'emprisonnement des sels dans un compartiment bien spécifique dans la feuille. Ceci non seulement lui épargne leurs effets toxiques mais aussi contrebalance la pression osmotique du sol (Munns, 2008).

9. Mécanismes de la tolérance des plantes à la salinité

9.1. Exclusion des ions

Selon Sentenac et Berthomieu (2003), la plante empêche le sel de remonter jusqu'aux feuilles. Une première barrière existe au niveau de l'endoderme, couche interne de cellules de la racine. Cependant, cette barrière peut être interrompue, en particulier lors de l'émergence des ramifications de la racine. D'autres mécanismes limitent le passage de sel des racines vers les feuilles mais les gènes qui les gouvernent sont encore largement inconnus.

IL est aussi indiqué que la capacité d'exclusion de (Na^+) et / ou (Cl^-) des tiges est bien corrélée au degré de tolérance au sel. Le maintien d'une faible concentration de (Na^+) dans les feuilles peut être dû à un mécanisme d'exclusion qui provoque une accumulation de ($Na^{+)}$ dans les racines, évitant une translocation excessive aux tiges; mais, il peut être aussi lié à une mobilité élevée de cet éliment dans le phloème. Cependant, certaines mesures physiologiques concordent pour suggérer l'existence d'une expulsion active du sodium cytoplasmique vers l'apoplasme ou vers la vacuole, protégeant ainsi les équipements enzymatiques du cytoplasme dans les organes aériens (Greenway et Munns, 1980)

9.2. Compartimentation

Un organisme peut difficilement exclure totalement le Na^+ de ses tissus. Chezles plantes, une des stratégies de tolérance à la salinité les plus connues est la compartimentation des ions (Na^+, Cl^-) en excès dans les tissus. Cette redistribution contrôlée se fait essentiellement dans les vacuoles (Niu et *al.*,1995) et éventuellement à l'échelle de la plante entière, dans les organes les plus vieux ou les moins sensibles (Cheeman, 1988 Munns, 1993). Pour être contrôlé, le déplacement des ions au travers des membranes implique un transport actif, consommateur d'énergie, qui utilise différent transporteurs (en densité variable) à la surface des membranes cellulaires (Orcutt et Nelen, 2000 ; Tyrmanet*al* .,Skerret, 1999). Une fois vacuolisé, le Na+ en excès contribue à l'ajustement osmotique sans altérer les processus métabolique (Levitt, 1980 ; Yeo, 1983, 1998).

9.3. Ajustement osmotique

Selon El Midaoui et *al.*,(2007) l'un des principaux caractères physiologiques de tolérance aux contraintes du milieu est l'ajustement osmotique. Celui-ci est réalisé grâce à une accumulation de composés osmorégulateurs qui peuvent être des ions tels que les K^+, Na^+ et Cl^- ou des composés organiques tels les sucres solubles (fructose, glucose, tréhalose, raffinose, fructanes) et certains amino-acides (proline, glycine bétaïne, ß-alaninebétaïne, prolinebétaïne) conduisant à une réduction du potentiel osmotique permettant ainsi le maintien du potentiel de turgescence. L'accumulation de ces composés a été mise en évidence chez plusieurs espèces végétales soumises à la contrainte saline. Elle varie dans de larges proportions suivant l'espèce, le stade de développement et le degré de la salinité. Les différences d'accumulation des solutés (Acides aminés libres, proline et sucres solubles totaux) entre les plantes témoins et les plantes soumises au stress salin sont très importantes.

Ce phénomène permet le maintien de nombreuses fonctions physiologique (photosynthèse, transpiration, croissance...) et peut intervenir à tous les stades du développement du végétal. Il permet une protection des membranes et des systèmes enzymatiques surtout dans les organes jeunes, la proline semblant jouer un rôle dans le maintien des pressions cytosolvacuole et de régulation du pH (Hassani et *al.*, 2008).

9.4. Régulation de la croissance

Ils été démontré que les réponses physiologiques à divers stress tels que la sécheresse ou la salinité, ont des caractéristiques similaires. Ils provoquent toute une augmentation de la concentration en ABA dans la partie aérienne ou une réduction de concentrations en cytokinine (Itai, 1999).

D'après Zhu (2001), la réduction de la croissance est une capacité adaptative nécessaire à la survie d'une plante exposée à un stress abiotique .En effet ce retard de développement permet à la plante d'accumuler de l'énergie et des ressources pour limiter les effets du stress avant que le déséquilibre entre l'intérieur et l'extérieur de l'organisme n'augmente jusqu'à un seuil où les dommages sont irréversibles. Pour illustrer cette tendance, dans la nature, la croissance est inversement corrélée à la résistance au stress salin d'une espèce ou variété (Zhu, 2001). En plus du contrôle de la croissance par les signaux hormonaux, la réduction de la croissance résulte de la dépense de ressources dans les stratégies d'adaptation.

9.5. Le contrôle membranaire

L'adaptation au stress salin se met en place également au niveau des membranes cellulaires (membrane plasmique, tonoplaste). La modification qualitative et quantitative des aquaporines (protéines trans-membranaires) est par exemple un processus capable de modifier la conductivité hydrique de la plante et de favoriser de restreindre les mouvements d'eau (Yeo, 1998). En termes de transport ionique, la stratégie de résistance à la salinité est qualitative et quantitative. La sélectivité des ions à l'entrée constitue la composante qualitative qui se définit à partir des différents transporteurs membranaires récents (antiports Na+/H+). Dans la diffusion facilitée comme dans le transport actif, les protéines membranaires peuvent être très spécifiques de certains solutés. Néanmoins, plusieurs solutés peuvent entrer en compétition pour une même protéine de transport (Na^+ et K^+). D'un point de vue quantitative, la perméabilité membranaire au Na^+ ainsi que l'activité, la quantité, la sensibilité des antiports Na+/H+ membranaire évoluent pour s'adapter à un stress sodique à long terme (Niu et *al.*,1995 ; Terman et Skerrett, 1999).

10. Importance des sols sales dans le monde et en Algérie

La salinisation des terres est un problème majeur à l'échelle mondiale. Selon la FAO et les estimations les plus récentes, elle affecte déjà au moins 400 millions d'ha et en menace gravement une surface équivalente. Elle est donc très importante quantitativement puisque, encore une fois, nous n'avons qu'un milliard et demi d'ha cultivés sur la Terre.

Généralement, le monde perd en moyenne 10 ha de terres cultivables par minute dont 3 ha (plus de 1,5Mha par an) à cause de la salinisation. Aujourd'hui, il y a à peu près 400Mha des terres qui sont affectées par la salinisation (Bot et *al.*, 2000). En Afrique, près de 40Mha y sont affectés, soit près de 2% de la surface totale. Au Proche-Orient, près de 92Mha soit environ 5% de la surface totale (FAO, 2008).

Selon Durand (1958), en Algérie, les sols agricoles sont dans leur majorité, affectés par la salinité ou susceptibles de l'être .Les sols salins sont très répandus dans les basses plaines de l'Oranie, dans la vallée de Mina près de Relizane, dans le bas Chelif, sur les hautes plaines au sud de Sétif et de Constantine, aux bords de certains chotts.Ils ont aussi une grande extension dans les régions sahariennes au sud de Biskra jusqu'à Touggourt, Ouargla et au –delà.

11. Classification des sols salins :

Il existe plusieurs classifications américaine, française, russe et celle de la FAO 1972. Parmi ces classifications, Duchaufour, (1977) et Cherbuy, (1991) ont classé les sols salins en trois grandes classes:

- Sols salins
- Sols salins à alcalins.
- Sols alcalins.

12. Caractéristique des sols salins

La formation des sols salés est en relation étroite avec la présence de l'ion sodium Na^+ .Sous l'une ou l'autre de ses formes: saline (NaCl, Na_2SO_4) ou échangeable, parfois les deux. Les sols salés sont riches en sels solubles (Sols salins) ou en sodium adsorbé (sols sodiques ou alcalins) :

- Les sols salins (Solontchaks) ont pour principales caractéristiques leur richesse en sels de sodium neutres (NaCl chlorure de Sodium, Na_2SO_4 sulfate de sodium) mais contenant

également des quantités appréciables d'ions chlorites et de sulfates de sodium, calcium et magnésium. Ces sols sont généralement dominants dans les régions arides et semi - arides.

- Les sols alcalins (Solonetz) sont riches en sodium échangeable et en revanche pauvres en sels solubles (sels alcalins, carbonates et bicarbonates de sodium, Na_2CO_3 principalement) les sols alcalins se trouvent plutôt dans les zones semi-aride et sub-humide.

Ces deux types de sols ont en fait des propriétés chimiques et physiques distinctes, d'où des effets sur les plantes, des traitements pour leur remise en valeur, une distribution géographique et une qualité des aquifères adjacents différents (Maillard, 2001).

Tableau 1 - Caractéristiques principales des sols salins et sodiques(Maillard, 2001)

Caractéristiques	**Sols salins**	**Sols sodiques (alcalins)**
Chimiques	- Dominés par des sels solubles neutres : chlorures et sulfates de sodium, calcium et magnésium. -un pourcentage de sodium échangeable inférieur à 15%	- Peu de sels solubles neutres mais généralement des quantités appréciables de sels capables d'hydrolyse alcaline tel que les carbonates de sodium (Na2CO3) -un pourcentage de sodium échangeable à 15%
	- Le pH de l'extrait de sol saturé Généralement moins de 8,2	- Le pH de l'extrait de sol saturé Est plus de 8,2 atteignant souvent 9 ou 10.

Rapport-Gratuit.com

	- Conductivité électrique à 25°C ; CE >4Ms/cm	- Conductivité électrique à 25°C CE<4Ms/cm
Physiques	-En présence excessive de sels solubles neutres, la fraction argileuse est floculée et le sol est stable.	Un excès en sodium échangeable couplé à des valeurs de pH élevées rend l'argile dispersée et une instabilité structurale du sol
	La perméabilité à l'eau et à l'air de ces sols est généralement comparable à ceux des sols « normaux ».	La perméabilité à l'eau et à l'air est restreinte. Les propriétés physiques de ces sols s'aggravent avec l'augmentat--tion du pH et du sodium échangeable.
Distribution Géographique	Les sols salins dominent dans les régions arides à semi–arides.	Les sols alcalins se trouvent principalement dans les régions semi–arides et sub – humides.

13. Impact de la salinité sur les sols

Un taux de sodium "échangeable élevé a pour effet une dispersion des agrégats, ce qui conduit à une réduction de la perméabilité, de la porosité et un tassement des sols. Du point de vue agricole, cela se traduit d'une part par la prise en masse du sol qui devient très compact, dur, difficile à labourer, et d'autre part, par des difficultés de germination, et d'enracinement des plantes. Par ailleurs le sol devient totalement asphyxiant, ce qui s'accompagne d'une atrophie du système racinaire, de son développement de plus en plus superficiel, avec des conséquences défavorables sur la nutrition minérale des plantes, et la baisse considérable des rendements.

Ainsi une élévation du pH peut créer des problèmes de fertilité par :

- un blocage du phosphore sous des formes non ou peu assimilables - Une évolution de I'azote tout à fait particulière (volatilisation).
- Des carences induites de certains éléments minéraux (zinc, Mn, Fe;cu).
- une dispersion de la matière organique. Cette matière organique ainsi dissoute en milieux alcalins est ramenée en surface par le processus de remontée capillaire et l'évaporation colorant en noir la croûte superficielle (salants noirs).
- une destruction de la structure du sol accentue l'érosion par l'eau et par le vent des sols salins et sodiques. Quand la dégradation des sols se produit dans des zones arides, semi-arides et semi-humides, on assiste à ce que l'on appelle une désertification (Lassana ,1991).

14. Restauration et aménagement des sols salins

Les méthodes employées pour récupérer, améliorer et aménager les sols salins sont très nombreuses.

14.1. Drainage

Le drainage selon la FAO, est une technique de suppression naturelle ou artificielle des excès d'eau souterraine et de surface des sels dissous dans les terres afin d'améliorer la production agricole. Dans le cas du drainage naturel, l'excès d'eau s'évacue des champs jusqu'aux lacs, fleuves et rivières .Dans le système artificiel, l'excès d'eau souterraine ou de surface est éliminé par des canalisations souterraines ou de surface .Le drainage a pour objectif :

1- d'evacuer l'excès d'eau de pluie par les drains de surface qui recueillent essentiellement l'écoulement de surface.
2- de contrôler la profondeur de la nappe et de lessiver les sels dans la rhizosphère.
3- de transporter l'eau récupérée dans les drains secondaires jusqu'au collecteur.
4- de transporter l'eau des collecteurs jusqu'à l'exutoire du système ou au site d'évacuation.

14.2. Lessivage

Le lessivage est une technique consiste à dissoudre les sels accumulé dans le sol par des apports d'eau importants et à les entrainer en dessous de la zone racinaire par le mouvement descendant de l'eau.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

14.3. Réhabilitation par modification des pratiques culturales ; jachère et travail du sol, utilisation des plantes résistantes à la salure.

14.4. Le biodrainage(Anonyme a, 2006)**.**

14.5. La phytoremédiation

D'après Aoun(2009), l'idée d'utiliser des plantes pour extraire les métaux lourds et leurs composantes futintroduite en 1983 bien que le principe soit connu depuis 300 ans. C'est dans les années 1990que le concept de la remédiation (bio et phytoremédiation) émerge comme une nouvelle technologie qui utilise les plantes vertes et des microorganismes associés (bactéries, champignons) pour le nettoyage d'un environnement pollué. La phytoremédiation comprend plusieurs techniques : la phytoextraction, la phytovolatilisation, la phytostabilisation, laphytodégradation et la rhizofiltration.

Plusieurs études ont identifié des espèces végétales hyperaccumulatrices, principalement des halophytes très prometteuses pour le dessalement des sols salins. Cette capacité de dessalement a été principalement estimée par des mesures effectuées en sols salins et des expérimentations consistant à cultiver des halophytes sur ses sol et à établir le bilan de l'exportation du sel par ces plantes. La comparaison de la salure des sols en début et à la fin de l'expérimentation a également montré l'aptitude des halophytes à extraire une quantité appréciable de sel (Abdelly, 2006).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

CHAPITRE II

. Généralités

L'orge occupe le quatrième rang dans la production céréalière mondiale avec 136 millions de tonnes en 2007, après le blé, le maïs et le riz (Anonyme b, 2008).C'est une espèce adaptée aux systèmes de culture pratiqués en zones arides où elle constitue avec l'élevage ovin l'essentiel de l'activité agricole (Hakimi, 1989) (in Menad, 2009).

Selon Belaid (1996), l'orge est une espèce très rustique et peut donc être cultivée dans les zones marginales à sols plus ou moins pauvres, là où le blé ne peut donner des résultats satisfaisants. En outre, cette espèce est assez intéressante compte tenu de sa tolérance au sel et à la sécheresse.La période entre la moitié de novembre jusqu'à la moitié de décembre est considérée comme la période idéale pour sa culture.

L'orge est souvent considérée comme une céréale secondaire, alors qu'elle a des potentialités voisines de celle du blé (Gate et *al.*,1996) (in Mossab,2007).Toutefois, l'importance et les multiples usages de cette céréale lui confèrent une valeur stratégique dans l'alimentation animale comme plante fourragère et céréalière et lui permettent, en outre de jouer un rôle déterminant dans le comportement des marchés de l'ensemble des aliments du bétail (Sekkate et Leghzale, 1999) (in Mossab,2007).

L'orge est un fourrage de « référence » : 01 Kg de grain correspondant à une unité fourragère, contenant 75 g de matière azotées, qui en fait un aliment très apprécié, pouvant se conserver très longtemps et être transporté sur de longues distances (Somel, 1990) (in Mossab,2007).Elle représente l'alternative là où les fourrages de substitution sont très peu représentés (Oudina et Bouzerzour, 1993) (in Mossab,2007).

L'orge contribue à l'augmentation de la concentration énergétique des rations que doivent recevoir le cheptel ayant une capacité de production accrue ou qui sont conduit d'une manière intensive (Araba, 1999) (in Mossab,2007). Elle participe d'une façon importante à l'alimentation du cheptel sous différentes formes : grain, chaume, paille, fourrage vert comparativement à son rôle dans l'alimentation humaine (Benmahammad, 1995) (in Mossab ,2007).

2. Origine géographique et génétique

L'orge cultivée (*Hordeumvulgare* .L) de constitution génomique diploïde, est issue des formes sauvages de *Hordeum spontaneum L*, que l'on trouve encore aujourd'hui au Proche Orient. *Hordeum vulgare L* semble avoir pris naissance dans le croissant fertile, son centre d'origine.Des traces de cette espèce cultivée ont été trouvées dans les vestiges des habitants de la haute Egypte (Zohary, 1973 et Harlan, 1975) (in Mossab, 2007).

3. Classification de l'orge

D'après Chadefaud et Emberger (1960), Prats (1960) et Feillet (2000), (in Souilah 2009) l'orge cultivée appartient à la classification botanique suivante :

- Règne :Plantae
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Liliopsida
- Sous classe : Commelinidae
- Ordre : Poale
- Famille : Poaceae
- Sous famille : Hordeoideae
- Tribu : Hordeae
- Sous tribu : Hordeinae
- Genre : Hordeum
- Espèce : *Hordeumvulgare L*

Line (1755), (in Souilah , 2009) classe les orges selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi, en deux groupes :

- Les orges à six rangs, dont les épillets médians et latéraux sont fertiles.
- Les orges à deux rangs, seuls les épillets médians sont fertiles.

Quant à Soltner (2005), (in Souilah, 2009) il classe les orges selon leur milieu de culture en 3 groupes : *Les orges d'hiver, orges de printemps et les orges alternatives*.

3.1. Description botanique

3.1.1. L'appareil végétatif

Les graminées sont des plantes herbacées de petite taille, la plante se développe en produisant un certain nombre d'unités : les talles.

3.1.1.1. Le système racinaire

Il est de type fasciculé, composé de deux systèmes qui se forment au cours de développement :

- Un système primaire ou séminal s'étalant de la germination à la ramification de la plantule « tallage »
- Un système secondaire ou système de racines coronaires apparait au moment où la plante se ramifie « tallage »

3.1.1.2. Le système aérien

a. La tige

Sur la partie aérienne des céréales, on distingue une tige principale « *le maitre brin* » et des tiges secondaires « *les talles* » qui naissent à la base de la plante (Gonde et Jussiaux, 1980, Boulalet *al* ., 2007) (in Kellil, 2010).Quant aux entre-nœuds et selon Belaid(1996), ils sont creux chez les blés tendres, l'orge et l'avoine, et pleines chez les blés durs.

L'orge est caractérisée par un fort tallage supérieur à celui du blé et un chaume plus faible, susceptible à la verse par rapport que celui du blé (Camille, 1980).

b. Les feuilles

Sont à nervures parallèles et formées de deux parties : la partie inférieure entourant la jeune pousse ou la tige : c'est la *gaine*, la partie supérieure en forme de lame : c'est le *limbe* qui possède à sa base deux prolongements arqués glabre, embrassant plus ou moins complètement la tige ; les *oreillettes ou stipules*. A la soudure du limbe et de la gaine se trouve une membrane non vasculaire entourant, en partie, le chaume : la ligule qui est bien développée (Belaid, 1996 et Camille, 1980).

3.1.2. L'appareil reproducteur

L'orge est autogame. Son inflorescence est un épi composé d'unités morphologiques de base : les *épillets* « groupes de fleurs » enveloppées de leurs glumelles et incluses dans deux bractées ; les glumes (Belaid, 1996).

3.1.2.1. Le grain

Le fruit des graminées est un caryopse où le grain est soudé aux parois de l'ovaire, c'est un fruit sec indéhiscent. Chez l'orge le grain est vêtu; le péricarpe du grain se soude aux glumelles (Belaid, 1996).

3.1.3. Cycle de développement

Les graminées sont des espèces annuelles. Selon (Soltner, 2005, Prats et Grandcourt, 1971, Hadria 2006) (in Bellebcir, 2008) une série d'étapes, séparées par des stades repères, permettant de diviser en deux périodes la vie des céréales. Il s'agit :

- La période végétatif : comportant la germination, la levée et le tallage.
- La période reproductive : comportant la montaison, l'épiaison, la floraison (qui se développent elle-même en deux stades : stade laiteux et stade pâteux) et la maturité complète.
-

4. Exigences agro-écologiques

4.1. Sol

Les blés et les orges prospèrent sur une gamme assez variée de sols. L'optimum semble être des terres neutres profondes et de texture équilibrée (Simon et *al* ., 1989).Les moins bonnes sont les terres très argileuses, mal drainées, les terres très calcaires et les terres trop sableuses, acides (Soltner, 1990).

4.2. Eau

Les exigences en eau sont légèrement plus réduites et surtout importantes au début de la végétation : l'orge est une céréale plus précoce que le blé, ce qui explique que sa culture s'est bien développée dans les régions à printemps sec (Soltner, 1990).Selon Simon et *al* ., (1989) les besoins globaux sont estimés à 450-500mm pour une production de 40quintaux.

4.3. Température

Le zéro de germination de l'orge est 0°C. L'orge est plus sensible au froid que le blé .Selon la sensibilité variétale, le seuil thermique de mortalité varie entre -12°c et -16°c (Simon et *al* ., 1989).

4.4. Photopériode

L'orge est adaptée aux jours longs. La durée d'éclairement doit être environ 12 heures pour que l'épi commence à monter dans la tige (Simon et *al.*,1989).

5. Les variétés d'orge utilisées en Algérie

Selon Anonyme a (S.D), Ils existent actuellement 25 variétés d'orge en Algérie (voir annexe). Les plus cultivées sont Saida183, Tichedrett et Rihane 03(Anonyme b, 2006).

5.1. La variété SAIDA 183

- Obtenteur : ITGC (Ferme de démonstration et de production de semences de Saida).

- Pedigree : sélection dans la population locale.
- Origine : locale.
- Demandeur : ITGC.
- Type de variété : lignée pure.
- Zone d'adaptation : plaines intérieures et hauts –plateaux.

Caractéristiques morphologiques

- Compacité de l'épi : très lâche.
- Couleur de l'épi : blanc.
- Hauteur de la plante à la maturité : 90cm.

Caractéristiques culturales

- Alternativité : automne.
- Cycle végétatif : semi –précoce.
- Tallage : moyen.

Résistance

- Au froid : résistante.
- A la verse : sensible.
- A la sécheresse : résistante.
- Egrenage : résistante.
- Résistance aux maladies :
- Rouille jaune : sensible.
- Rouille brune : résistante
- Rouille noire : sensible
- Piétin verse : résistante
- Septoriose : sensible
- Rhynchosporiose : sensible
- Charbon : sensible

Productivité

- Rendement en grain optimal : 30qx /ha.

Rapport-Gratuit.com

Caractéristiques qualitatives

- Poids de mille grains (PMG) : élevé.
- Taux de protéines : 11.4%.

5.2. La variété TICHEDRETT

- Obtenteur : ITGC (ferme de démonstration et de production de semences de Sétif)
- Pedigree : C95203S F4N°21 1998/99.
- Origine : station d'amélioration des plantes de grande culture en 1931.
- Demandeur : ITGC
- Type de variété : lignée pure.
- Zone d'adaptation : plaines intérieures et hauts- plateaux.

Caractéristiques morphologiques

- Compacité de l'épi : compact.
- Couleur de l'épi : jaune.
- Hauteur de la plante à la maturité : 100 à120cm.

Caractéristiques culturales

- Alternativité : automne.
- Cycle végétatif : tardif.
- Tallage : moyen.

Résistance

- Au froid : résistante.
- A la verse : moyennement résistante.
- A la sécheresse : résistante.
- Egrenage : résistante.
- Résistance aux maladies :
- Rouille jaune : assez sensible.
- Rouille brune : résistance.

- Rouille noire : assez tolérante.
- Piétin verse : sensible.
- Piétin échaudage : résistante.
- Oïdium : résistante.
- Septoriose : moyennement résistante.
- Fusariose : moyennement résistante.
- Rhyncosporiose : moyennement résistante.
- Helminthosporiose : sensible.

Productivité

- Rendement en grain optimal : 25qx/ha.
- Caractéristiques qualitatives : poids de mille grains (PMG) : moyen.

5.3. La variété RIHANE 03

- Obtenteur : ITGC. (Selection)
- Pedigree:AS 46 /AVT11ATHS 2L-1AP-3AP-OAP.
- Origine : ICARDA (Syrie).
- Demandeur : ITGC.
- Type de variété : lignée pure.
- Zone d'adaptation : plaines intérieures.

Caractéristiques morphologiques

- Compacité de l'épi : compact.
- Couleur de l'épi : blanc.
- Hauteur de la plante à la maturité : 90cm.

Caractéristiques culturales

- Alternativité : hiver.
- Cycle végétatif : précoce.
- Tallage : fort.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Résistance

- Au froid : tolérante.
- A la verse : résistante.
- A la sécheresse : tolérante.
- Egrenage : résistante.
- Résistance aux maladies :
- Helminthosporiose : tolérante.
- Rouille brune : tolérante.
- Piétin verse : résistante.
- Piétin échaudage : résistante.
- Oïdium : résistante.
- Rhyncosporiose : tolérante.

Productivité

- Rendement en grain optimal : 45qx/ha.

Caractéristiques qualitatives

- Poids de mille grains (PMG) : moyen.
- Taux de protéines : 11.2%.

6. Accidents, maladies et ravageurs

6.1. Gel hivernal

Le froid provoque des dégâts sur le rhizome, sur le plateau de tallage, sur les feuilles. Ils sont d'autant plus graves que la chute de température est plus brutale et la variété est plus sensible (Camille, 1980).

6.2. La verse

L'orge est des trois céréales (blé, orge, avoine) la plus sensible à cet accident, cette sensibilité à la verse constitue le facteur limitant principal de la fumure azotée, donc d'accroissement des rendements (Camille, 1980).

6.3. Les maladies

Selon Belaid(1996), les maladies des céréales influentes sur la stabilité du rendement des différentes variétés et sur la qualité des grains récoltés, ces maladies sont surtout présentées sur le littoral et les plaines sublittorales. Les plus souvent rencontrés et les plus graves sont les suivantes :

6.3.1. Les maladies fongiques

a. Charbon nu

Renferme deux formes, charbon nu (*Ustilago nuda)* et le charbon couvert (*Ustilago hordei*) qui contamine les plantules de manière systémique par des spores portées à l'extérieur des semences ou persistant dans le sol. Les plantes malades sont rabougries et les grains sont remplis d'une masse noire enveloppées par une membrane transparente (Anonyme, 1997) (in Difallah ,2009).

b. Les rouilles

Sont des maladies provoquées par des champignons basidiomycètes du genre Puccinia. Elles détournent à leur profit une partie de la nourriture des plantes et des réserves en eau ; ce qui provoque des pertes de rendements qui peuvent atteindre 30%.On distingue :

- La rouille noire (*Puccinia tritici*) favorisée par l'eau et la chaleur.
- La rouille jaune (*Puccinia stritiformis*), dont l'aire de dispersion correspond aux zones littorales humides et tempérées.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- La rouille brune (*Puccinia recondita*) est celle qui provoque le moins de dégâts (Belaid, 1996).

c. Les piétins

Ils s'attaquent à la base des chaumes et des racines. Il existe essentiellement deux parasites : le piétin verse et le piétin échaudage (Belaid, 1996).

d. La fusariose

Fusarium graminearum est l'agent causal de la fonte des semis des céréales qui se manifeste au moment de l'épiaison par des points noirs, ainsi la plante attaqué s'étiole et finit par mourir (Belaid, 1996).

e. La septoriose

Septoria nodorum attaque la jeune plantule et forme sur les jeunes feuilles des taches ovales brunes (Belaid, 1996).

f. Carie du blé

Elle se manifeste à l'épiaison, l'épi carié se reconnait au stade floraison par un port dressé, car plus léger, ébouriffés. Les grains cariés sont remplis d'une poudre noire (Belaid, 1996)

g. Helminthosporiose

Helminthosporium gramineum développe d'abord des stries jaunâtres sur les feuilles parallèles aux nervures qui brunissent. Le développement de l'épi est inhibé (stérilité) (Camille, 1980).

h. L'oïdium (*Erysipe graminis*)

Favorisé par l'alternance de conditions humides et sèches, forme des plages superficielles de mycélium blanc puis gris sur les feuilles, les gaines et les épis d'orge. Les feuilles restent vertes et actives pendant un certain temps après l'infection, puis les zones infectées meurent progressivement (Anonyme, 1997) (in Difellah, 2009).

6.4. Les ravageurs

Selon Soltner (1990), les principaux ravageurs des céréales sont les suivants :

6.4.1. Les limaces

Comportant les limaces grises (*Agriolimax reticulatus*) et les limaces noires (*Arion hortensis*) : à la levée, les feuilles dévorées des plantes attaquées prennent un aspect effiloché. Ainsi dans le cas de la forte pullulation, la dispersion complète des plants.

6.4.2 Les nématodes

Heterodera avenae, *Meloidogyne naassi*, *Pratylenchus penetrans* : ce sont des vers minuscules vivant dans le sol et pénétrant dans les racines.Les attaques se manifestent par zones plus ou moins circulaires à végétation rabougrie et souvent plus enherbées, sur les plants ; un rougissement hivernal, des kystes blancs sur racines, des déformations des tiges.

6.4.3. Les taupins (*Agriotes sp*)

Ce sont des coléoptères de 6 à 12 mm de longueur.Leur cycle de développement dure cinq ans (Simon et *al.*,1989).Les plantes attaquées présentent des racines rongées, collet percé par les larves (Soltner, 1990).

6.4.4. Pucerons des feuilles (*Rhopalosiphum padi*)

Les pucerons incluent la jaunisse nanisante de l'orge. La contamination se fait par les pucerons ailés, à partir des repousses, des maïs (Soltner, 1990).
Comme ils existent d'autre ravageurs telle que : la tordeuse, la mineuse de l'orge, Oscinie …

6.4.5 Les oiseaux

Les oiseaux déprédateurs posent beaucoup de problèmes par les dégâts qu'ils occasionnent sur les différentes cultures et plus particulièrement sur les céréales (Behidj-Benyounes et Doumandji, 2007) (in Kellil, 2010). Les céréales comptent parmi les cultures qui souffrent le plus des déprédations de moineaux, en particulier dès le stade laiteux- pâteux

(Bellatreche, 1983) (in Kellil, 2010). Les pertes dues aux moineaux au cours de la compagne 1979 ,1980 sont de 0.5 qx/ha pour le blé et 1.5qx/ha pour l'orge (Metzmacher, 1978)(in Kellil, 2010).

6.4.6. Rongeurs

Parmi les mammifères, notamment les rongeurs sont connus pour leurs consommations de céréale (Appert et Deuse, 1982) (in Kellil, 2010).L'espèce la plus préjudiciable et la plus prépondérante à l'agriculture en Algérie est la Mérione de Shaw *Meriones shawi*. Cette espèce sévit dans les Hauts Plateaux et les plaines intérieures, mais en période de forte infestation on peut la retrouver dans les zones côtières (Belhebib et Oukaci, 2007) (in Kellil, 2010).

D'après Adamou-Djerbaoui et *al* .,(2007) (in Kellil, 2010) la Mérione de Shaw cause des dégâts considérables à de nombreuses cultures, notamment au blé et à l'orge.

6.4.7. Les mauvaises herbes

Selon Belaid (1996), les mauvaises herbes ou adventices entrent en compétition avec les céréales au niveau : de l'eau, des éléments minéraux, de la lumière et de l'espace. Aussi, elles diminuent considérablement les rendements. Par ailleurs, pour la production de semences, les graines des adventices sont un facteur de dévaluation de la qualité.

On distingue deux groupes de mauvaises herbes : monocotylédones et dicotylédones.

Les espèces monocotylédones les plus importantes sont la folle-avoine (*Avena sterilis),* le ray-grass (*Loliummul tiflorum*) et le phalaris (*Phalaris brachystachys* et *Phalaris paradoxa*). Cela concerne surtout les plaines littorales et sublittorales, sur les hauts plateaux, on rencontre surtout le brome (*Bromu srigidum).* C'est principalement la folle-avoine et le brome qui posent des fortes infestations et concurrence.

Les espèces dicotylédones, sont très nombreuses.On peut les classer en fonction de leur date de germination : automnale, hivernale, printanière ou pré estivale.

Parmi les dicotylédones adventices des céréales en Algérie on cite ;*Sinapi sarvensis L, Raphanus raphanistrum L, Papaver rhoeas L, Convolvulus arvensis L, Fumaria officinalis L* (Anonyme, 1995) (in Besseghir et Meslem ,2010).

PARTIE II :

ETUDE EXPERIMANTAL

CHAPITRE I

1. Présentation générale de la wilaya de Relizane

1.1. Situation géographique

La wilaya de Relizane est située au Nord-Ouest d'Algérie. Elle est limitée par la wilaya de Mostaganem au Nord, la wilaya de Chlef au Nord-est, au sud-est par la wilaya de Tiaret, et au sud-ouest par la wilaya de Mascara. Elle s'étale sur une superficie de 484000 ha, elle est divisée en 13 daïras et 38 communes. Relizane étant le chef-lieu de la wilaya (Gourari, 2010).

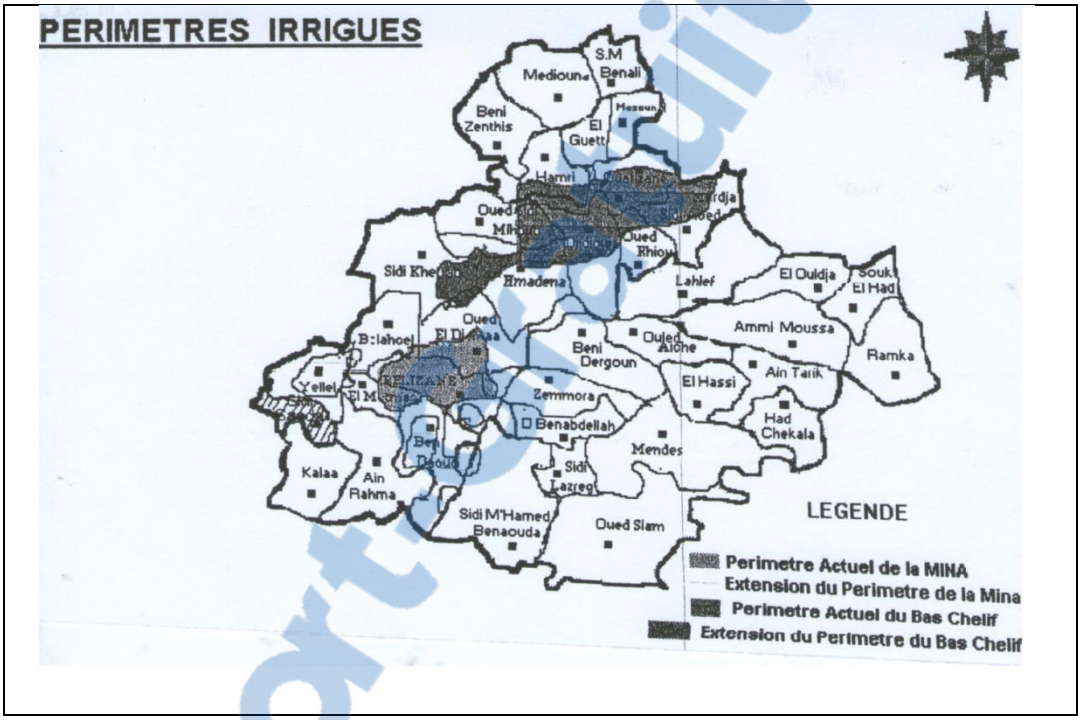


Fig n°01: Carte des zones homogènes de la wilaya de Relizane.

1.2. Altitude et pente

L'altitude varié de 75 mètre pour la plaine de Relizane à 135 mètres pour Yellel, les zones élevée ont une altitude qui dépasse les 600 mètres dans les montagnes de Béni Chogranne et dépasse les 800 mètres dans les montagnes de Dahra.

La pente variée entre 0 à 3% en plaine, 3 à 12% pour les zones de piedmonts, cependantellesdépassentles 12% pour les zones de hauts piedmonts et 25% pour les montagnes de Beni Chougranne et les montagnes de Dahra (Gourari, 2010).

1.3. Les ressources hydriques à travers la wilaya

1.3.1. Eaux souterraines

Les principales nappes de la région sont le Bas Chélif, Zemmoura et Mina avec un volume de 39m^{3}dont le volume exploité annuellement est de 21,5 m^3.

1.3.2. Eaux superficielles

Les eaux superficielles sont représentés par le barrage de Sidi M'hamed Benaguda d'une capacité de 225 m^{3}qui est utilisé pour l'irrigation du périmètre de la mina, la ville de Relizane et le secteur de l'industrie ,le barrage Gargar d'une capacité de 450 m^{3}qui est utilisé par la ville d'Oran, Mostaganem et l'irrigation foutue du périmètre du bas Chélif ainsi la retenue Merdjat Sidi Abade, d'une capacité de 50 m^{3}qui est destinée à l'irrigation du périmètre du Bas Chélif (Benchergui et Tahari, 2009).

1.4. Irrigation

La superficie totale irriguée est de 2652 ha, répartie comme suit : 82% dans les basses plaines (commune Yellel, Belahcel, El Matmar, Ouarizane, El Hamri et Ouled Sidi El Mihoub) le reste soit 18% dans les zones de Monntagnes.

Cette superficie est irriguée à partir de 1927 puits, 102 forages, 2 oueds où le volume soutiré est estimé à 35,4 m^3. Elle est répartis sur :

Le maraichage avec 70%, l'arboriculture avec 28% ; les fourrage et les céréales avec 2%. La méthode d'irrigation pratiquée dans la wilaya est la submersion quant aux autres techniques d'irrigation sont très réduites (330 ha par aspersion et 40 ha par le système goutte à goutte) (Anonyme, 2008).

1.5. Le sol

1.5.1. Caractéristiques des sols

La wilaya de Rilizane est constituée d'apports alluviaux caractérisés par des terres à structure fine (limino-argilo) avec la présence d'un taux de calcaire appréciable. La profondeur des sols est de 1,5 m en moyenne. Ils présentent le plus souvent une faible teneur en matière organique qui décroit avec la profondeur pour devenir négligeable.

Le pH est généralement voisin de la neutralité à légèrement alcalin(Benchergui et Tahari, 2009)

1.5.2. Types du sol

Les sols sont regroupés dans différentes classes pédologiques parmi lesquelles trois grands types de sols caractérisant les zones indiquées ci-dessus à savoir :

- **Les basses plains :**Avec une superficie de 155 ,350 ha constituées par les périmètres irrigués dont les terres sont lourdes, argileux, hydro morphes et relativement salés.Les basses plaines de la Mina et du Bas-Cheliff comportant l'essentiel du verger et du maraichage.

- **Les hauts plains :** Avec une superficiede 146 ,150 ha dont les terres sont profondes, limono argileuse,ils se caractérisent par les grandes cultures et l'élevage ovin.

- **Les zones de montagnes :** Présentent des versants particulièrement érodés avec des couches maigres et caillouteuses.Ils comportent une partie des montagnes du Béni chograne pour 40000 ha et les montagnes du Dahra pour 37000 ha et louancharisse pour 20000 ha (Benchergui et Tahari, 2009) .

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

1.6. Le milieu agricole

1.6.1. La superficie agricole

La S.A.U de la wilaya s'élève à 281870 ha ce qui représente 80,99% de la superficie totale soit 348000 ha qui représente 71,90% de la superficie totale de la wilaya soit 484000 ha.

1.6.2. Répartition de la superficie utile par culture

L'agriculture de la wilaya de Relizane est très diversifiée, elle comprend les grandes cultures avec une superficie de 40000ha dont 120000 ha céréales et 10000ha maraichage ; les cultures pérennes (arboriculture et viticulture) représentent 7,05% soit 19900 ha dont 2128 ha de vigne, la jachère couvre une superficie de 1119751(Figure n°02) (Anonyme, 2008).

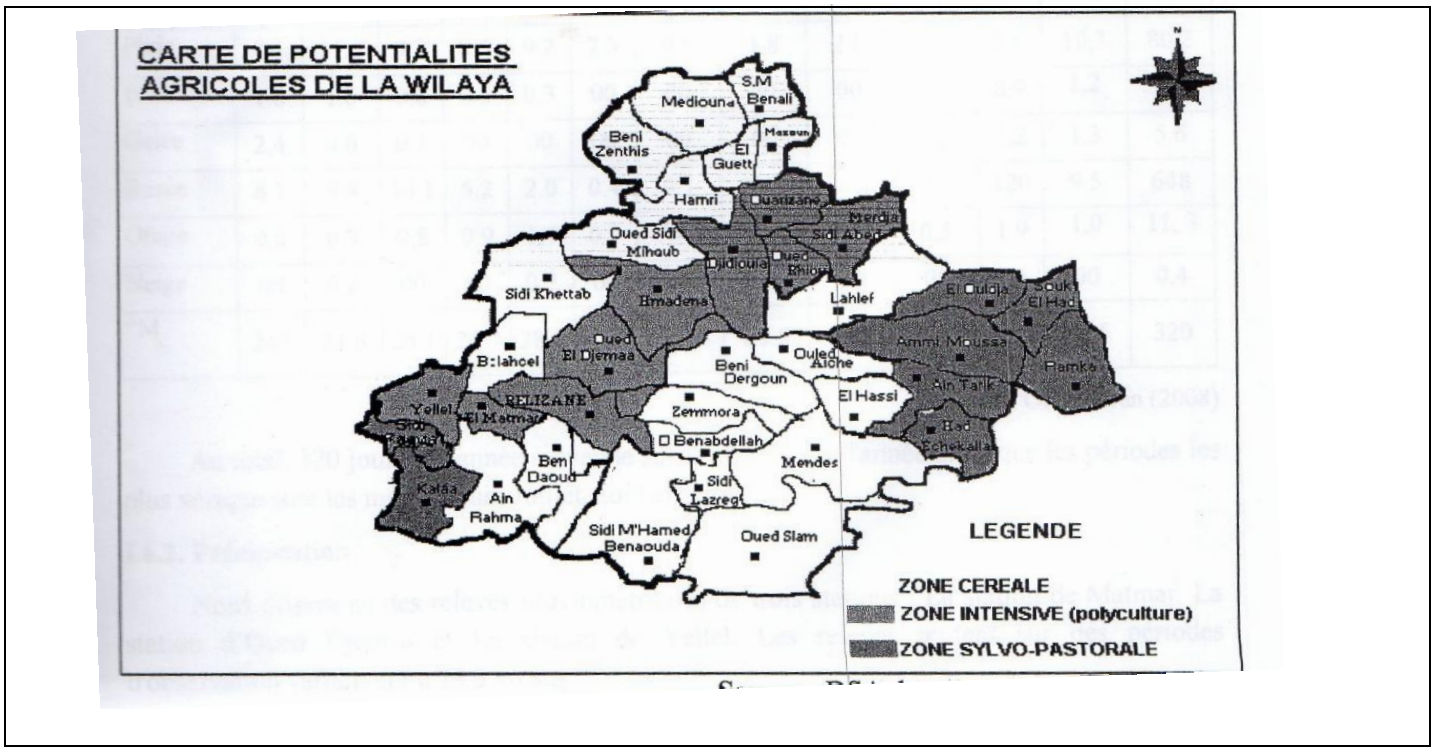


Fig n°02 : Carte de potentialités agricoles de la wilaya de Relizane.

1.7. Production agricole

1.7.1. Production animale

L'effective de déférentes espèces animales dans la région de Relizane pour l'année 2008 est représenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 02 : La production animale de la wilaya de Relizane durant l'année 2008 **(S**ource : D.S.A de wilaya de Relizane 2008).

	Bovin (tête)	**Ovin**	**caprin**	**Equin**	**Aviculture Ponte**	**Aviculture Chaire**	**Apiculture (ruches)**
nombre	22000	214500	29500	15OO	350000	2500000	3500

1.7.2. Production végétale

La moyenne de 5 dernières années des productions végétales de la wilaya de Relizane est représenté dans le tableau suivant :

Tableau n°03 : Les déférentes productions végétales de la wilaya de Relizane durant la période 2003-2008 **(S**ource : DSA de wilaya de Relizane2008)**.**

Espèces	Grandes Cultures	Légume Secs	Fourrages	Culture Maraichères	Agrumes	Olivier	**Viticulture**	**Arbres Fruitiers Divers**
PRODUCTION (qx)	653,236	6286	271292	594,227	79,944	90 ,561	24,332	61,271

a. Les céréales

Les céréales occupent environ2.865.383, 625 ha de la S.A.U de pays (8 millions hectares). Cependant la production céréalière a connu une fluctuation interannuelle fortement liée aux conditions climatiques et en particulier le manque de précipitations ou leur mauvaise répartition.

La wilaya de Rélizane est l'une des régions céréalière en Algérie après Chlef ,Aindefla, Tissemsilt et Tiaret (Anonyme, 2005) où la céréaliculture,et en particulier le blé et l'orge, occupe une place prépondérante dans la wilaya.

L'évolution de la superficie et de la production de l'orge est représentée dans la Figure n°03

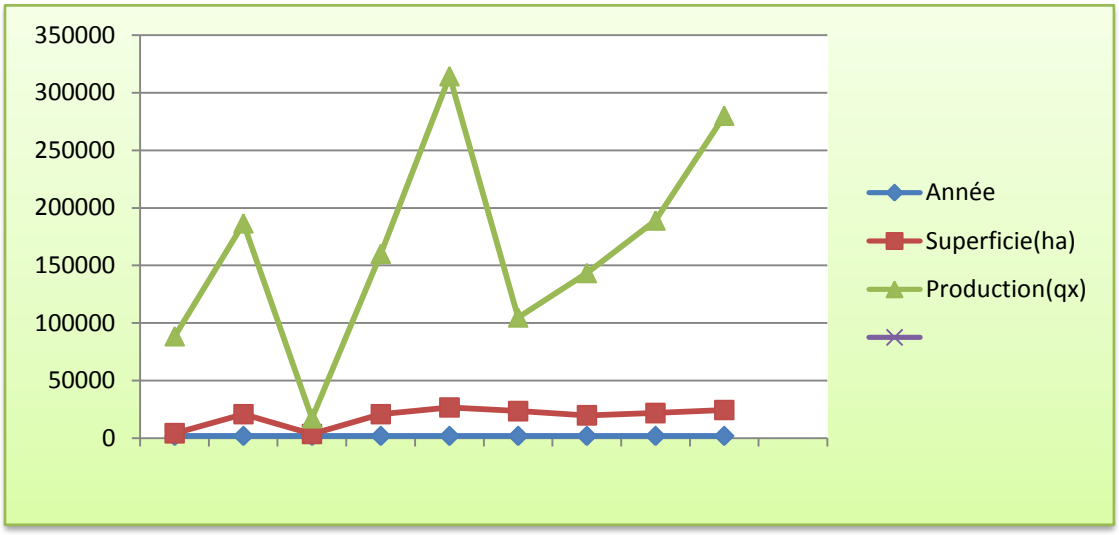


Fig n°03 : Evolution de la superficie et de la production de l'orge dans la wilaya de Relizane de 1998-2006 (Source : D.S.A Relizane 2006)

En Algérie, 29% de la superficie céréalière est consacrée à la culture d'orge. Dans la wilaya de Rélizane les superficies d'orge ont connu une augmentation à partir de l'année 2000, cela est dû à l'incitation de l'état, par le biais de mécanismes de soutien, telle que l'augmentation des prix d'achat d'orge auprès de la CCLS. Ainsi la superficie passe de 6000 ha l'année 2000 à 45360 l'année 2006.

La production avoisine les 164865,55 qx durant la période allant de 1998 à 2006. Elle a connu des fluctuations interannuelles fortement liées aux conditions climatiques, souvent marquées par des périodes de sécheresse répétitive et aux pratiques culturales extensives.

1.8. Climatologie

La région de Relizane a un climat semi-aride caractérisé par une longue période estivale sèche, chaude et une saison hivernale pluvieuse et froide. Les précipitations sont faibles et très variables d'une année à une autre, tandis que les régimes thermiques sont relativement homogènes.

La wilaya de Relizane souffre d'une sécheresse estivale prononcée et un déficit pluviométrique ce qui rend l'irrigation un caractère obligatoire.

La faiblesse de la pluviométrie (279 mm/an) et l'irrégularité des précipitations annuelles (45% sont enregistrées durant les mois de Novembre et Décembre engendrant un déficit hydrique estimé à 85mm/an (Benchergui et Tahari, 2009).

1.8.1. Précipitation

Nous disposons des relevés pluviométriques de trois stations : La station de Matmar, la station d'Oued Djemaa et la station de Yellel. Les relevés portent sur les périodes d'observation variant entre 29 à 46 ans.

Tableau n°04 : Indications sur les stations représentatives (Source : ANRH2008).

Station	Matmar	Oued djemaa	Yellel
Période	1970-2002	1973-2002	1951-2002
Altitude (m)	75	78	135
Pluie/année (mm)	267 ,18	281,07	324,58

a. Evolution des précipitations moyennes annuelles (période 1985-2008)

Les précipitations moyennes annuelles ont connu une fluctuation interannuelle. A titre indicatif ; l'année 1992 a connu la plus faible précipitation soit 117,1 mm cependant l'année 1995 a connu une très forte quantité de précipitation soit 457,1 mm.

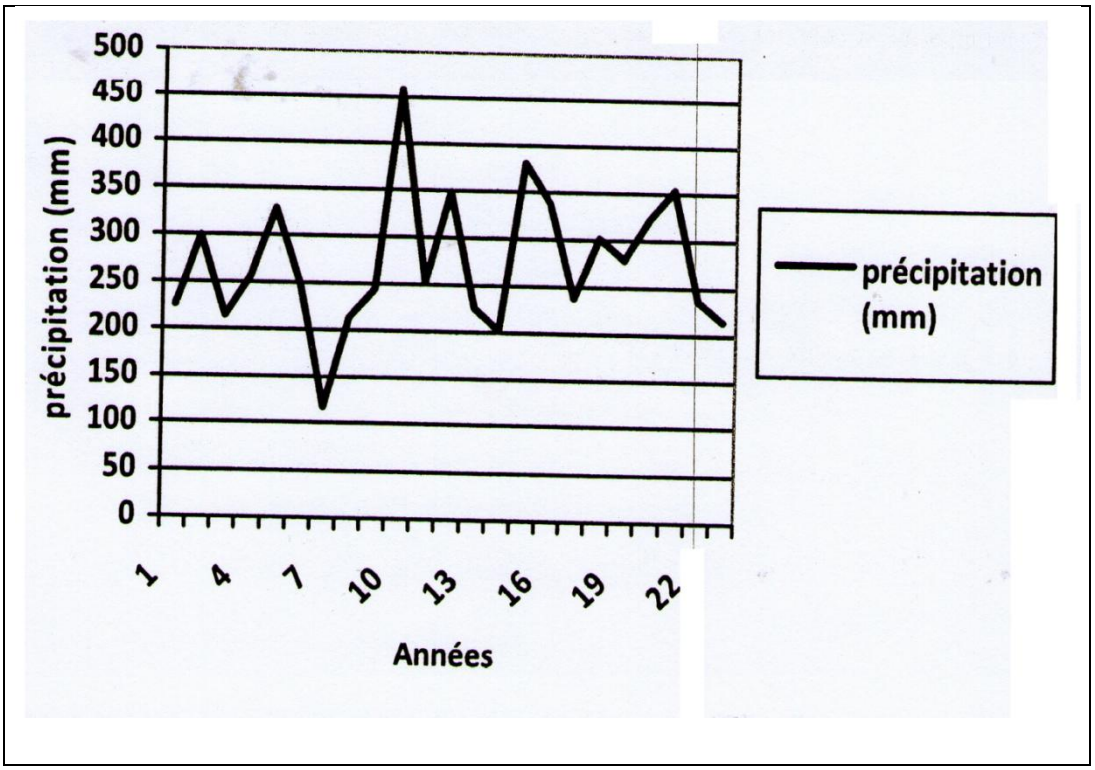


Fig n°04 : Evolution des précipitations moyennes annuelles (période 1985-2008)

b. Evolution des précipitations moyennes mensuelles (période 1985-2008)

Les précipitations moyennes mensuelles ont connu une fluctuation inter mensuelles ou le maximum de la précipitation est enregistré pendant le mois de novembre (42,25mm) et le minimum au mois de juillet (1,7 mm)

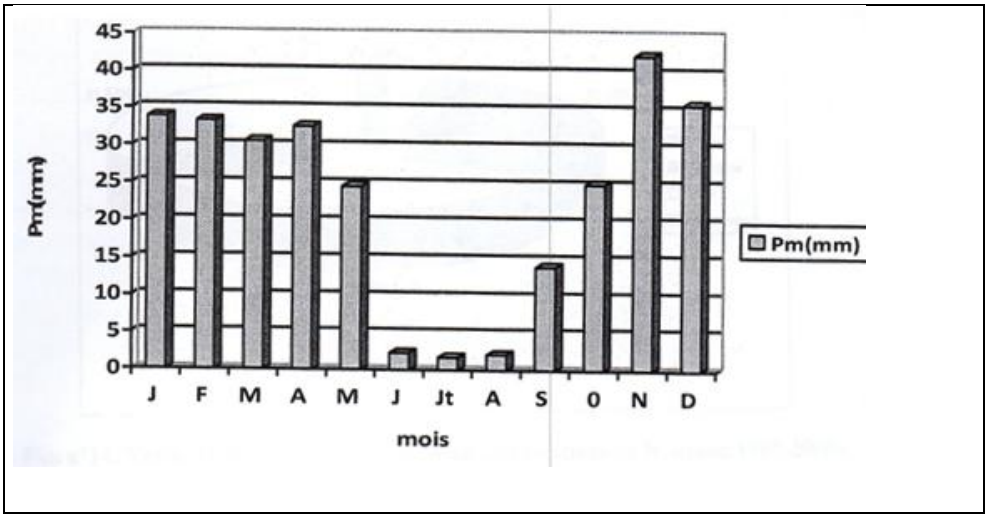


Fig n°05 : Evolution des précipitations moyennes mensuelles (période 1985-2008)

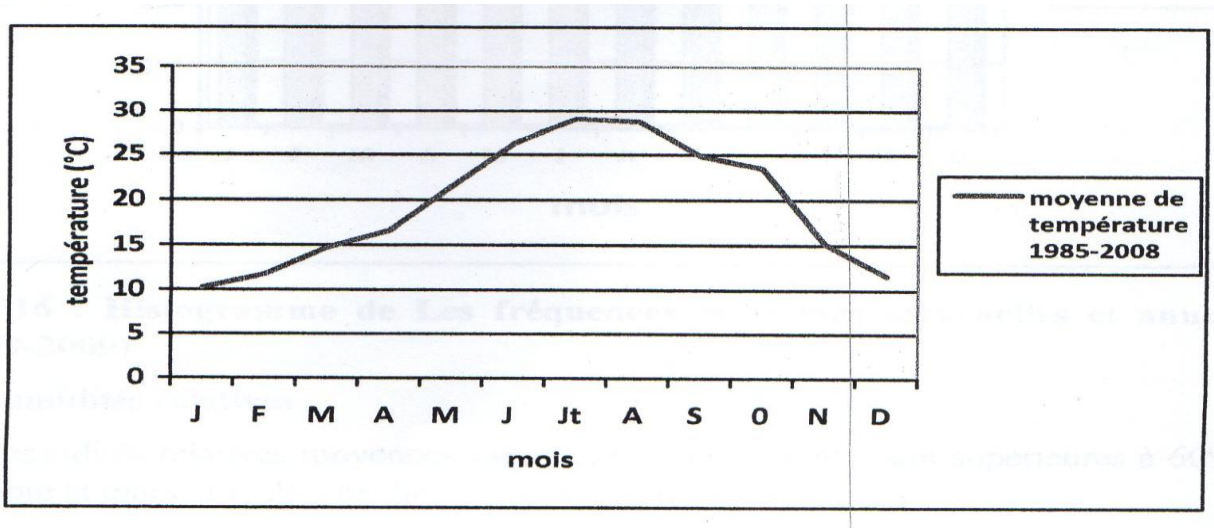
1.8.2. Température

La température est un facteur déterminant dans la pédogenèse et la végétation.

La caractérisation de la température en un lieu donnée se fait généralement à partir de la connaissance d'au moins cinq variables importantes qui sont les moyennes des minima et maxima, la moyenne mensuelle, le minimum et le maximum absolu, ainsi que l'amplitude thermique (Djebaili, 1984)

Pour l'étude des milieux naturels de point de vue végétation, d'après Pouget (1980), il s'avère nécessaire de tenir compte de ces deux moyennes, minimum et maximum.

L'histogramme suivant donne les températures moyennes mensuelles relevées à la station météorologique de Relizane sur une période d'observation de 23ans.



Fign°06 : Courbe de température moyenne mensuelle (station de Relizane 1985-2008)

L'examen des résultats montre qu'il existe un écart de température de 19,84°C entre le mois de Janvier et le mois d'aout. La moyenne est de 19,48 °C. La température basse observée en 23ans est de 10,18°C au mois de Janvier et la température la plus élevée est de 29,06°C au mois de juillet.

1.8.3. Le vent

Le vent est l'aspect climatique le plus important dans une étude d'une région aride ; il est malheureusement souvent délaissé ou mal relevée dans les stations météorologiques surtout si l'on recherche leur capacités de transport éolien.

D'après Demangeot (1981), le vent est non seulement un agent érosif spécifique au façonnement des paysages désertiques, mais aussi celui responsable du modèle sableux et de leurs origines.Le vent est donc capable d'éroder des roches tendres et cela par l'intermédiaire du frottement qu'exercent les grains de sable transportés.Ce sapement fluvial, ne peut s'exercer que sur une hauteur de 15 à 20 cm du sol.

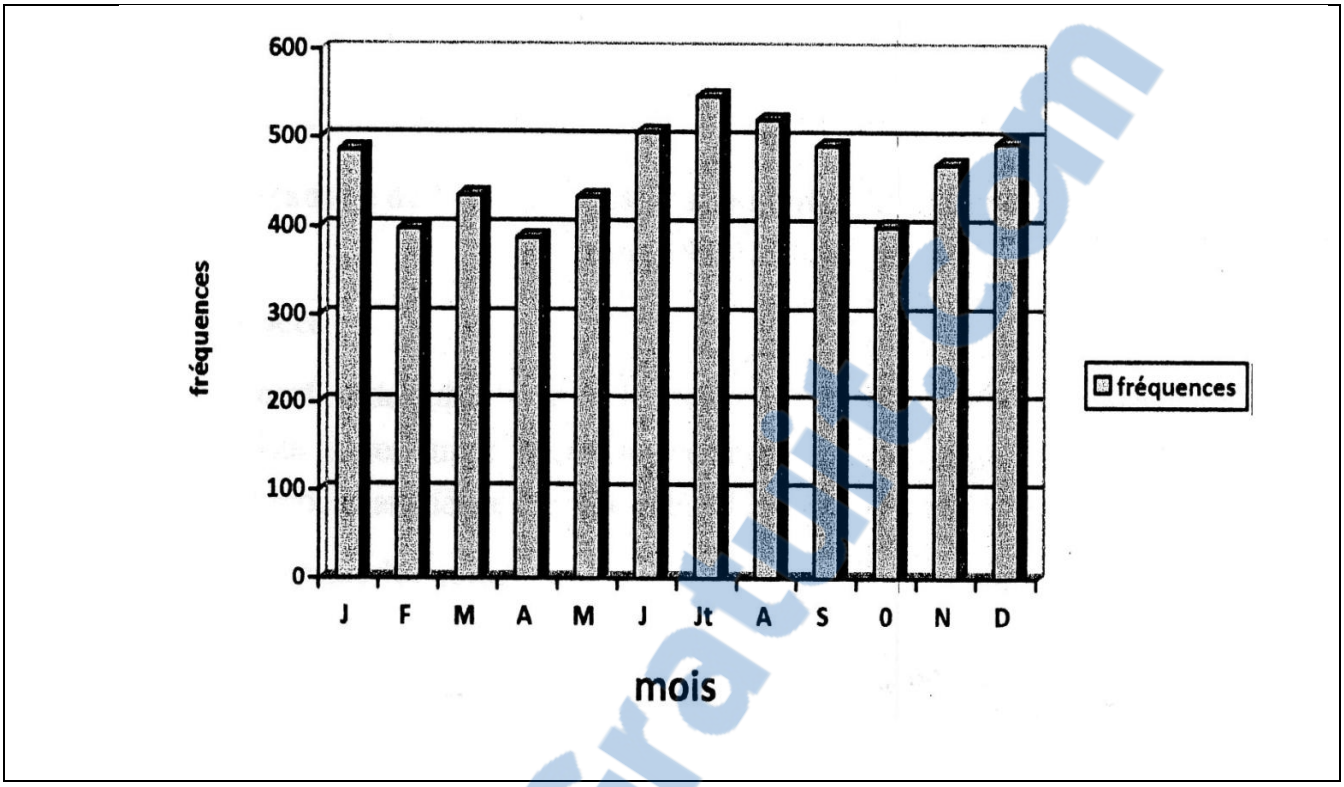


Fig n°07 : Histogramme des fréquences moyennes mensuelles et annuelles des vents (1999-2009)

1.8.4. Les humidités relatives

Les humidités relatives moyennes mensuelles sont généralement supérieures à 60% entre le mois d'octobre et mars et elles ne diminuent pas au –dessous de 50%.

1.8.5. L'insolation

La durée moyenne annuelle d'insolation est de 2,9 h/j avec un maximum de 9 h/j en juillet et un minimum de 2,9 h/J en décembre (Benchergui et Tahari, 2009) .

Rapport-Gratuit.com

1.8.6. Gelée et sirocco

Du fait de la continentalité du climat de la région, le risque de gelée existe pendant une bonne période de l'année. Les gelées qui sévissent chaque année engendrent des dégâts considérables aux cultures. Le nombre moyen annuel de jours de gelées blanchâtres est d'environ 40 jours.

Les siroccos ; comme les gelées sont particulièrement importants. Ils se manifestent en été surtout les mois de juillet et aout ; le nombre moyen de jours de sirocco par an est d'environ 20 jours(Benchergui et Tahari, 2009) .

1.8.7. Hydrographie

La wilaya est traversée par trois principaux cours d'eaux qui constituent le réseau hydrographique :

- L'oued Chélif qui traverse la wilaya d'est en ouest dans la plaine du Chélif.

- L'oued Rhiou et l'oued Mina qui traverse la wilaya du sud vers le nord et se déverse dans le Chélif.

1.8.8. L'analyse bioclimatique

a. Diagramme ombrothermique

En examinant les résultats de la station de Relizane on constate que la période (1985-2008)se divise en deux :

- la période sèche ; dont la durée est environ six mois à partir de la mi-Mai jusqu'à la mi-octobre.

- la période humide ; Dont la durée est environ six mois à partir de la fin d'octobre jusqu'à le début de Mai.

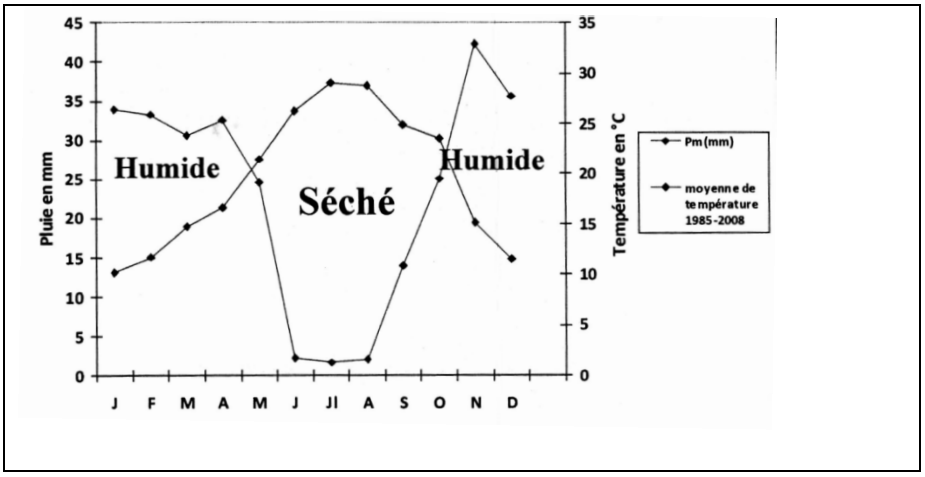


Fig n°08 : Diagramme ombrotermique de la wilaya de Relizanedans la période 1985-2008.

Tableau n°05 : Indice climatique d'Emberger (1985-2004) (Source : Station Relizane 2008).

Etage bioclimatique	P (mm)	M (K°)	M (K°)	Q2
Semi-aride	288 ,14	301,10	283,56	50,70

Le quotient pluviothermiqued'Emberger de Q2 de la ville de Relizane est de 50 ,70 ; la zone d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré.

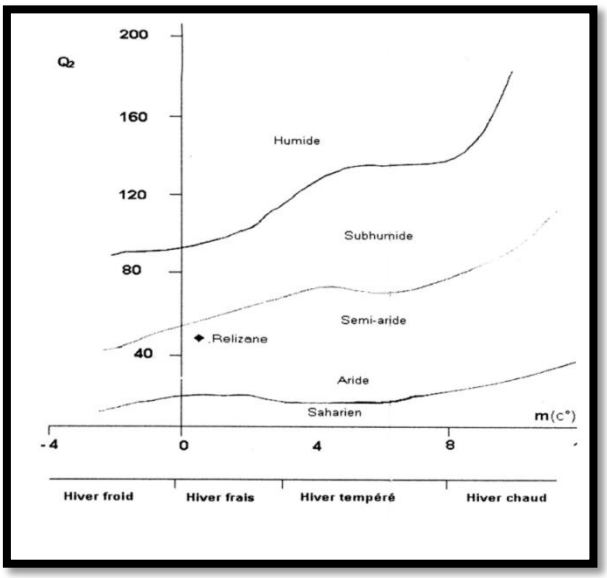


Fig n°09 : Climagrammepluvio-thermique d'EMBERGE

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

CHAPITRE II

1. Objectif

Notre travail consiste à étudier l'influence de la salinité sur le rendement des céréales en particulier la culture d'orge et ce, afin de suivre dans un premier temps le comportement de la variété Saida vis-à-vis lemilieu salin, et dans un deuxième temps, la valorisation des sols salés en Algérie.

2. Lieu de l'expérimentation

L'expérimentation a été réalisée au niveau de l'institut national de la recherche agronomique (35°54'00" Nord, 00°47'00" Est,superficie 75 ha) de Relizane dans la région de Hemadna qui est rattachée à la plaine du Bas-Chéliff durant la compagne agricole 2013 /2014. Elle a été effectuée dans trois sites de niveau de salinité différents (Bellague et *al*.,2011).

Le climat du Bas-Chéliff, est très rude et très contrasté par des étés très chauds et des températures basses en hiver, avec des précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 250 mm (Gherina et *al*. ,2009).

Les sols de la station expérimentale sont généralement caractérisés par une texture argilo-limoneuse avec, en moyenne, de 55,63% d'argile, 36,84% de limon et 7,51% de sable (Bellague et *al*.,2011).

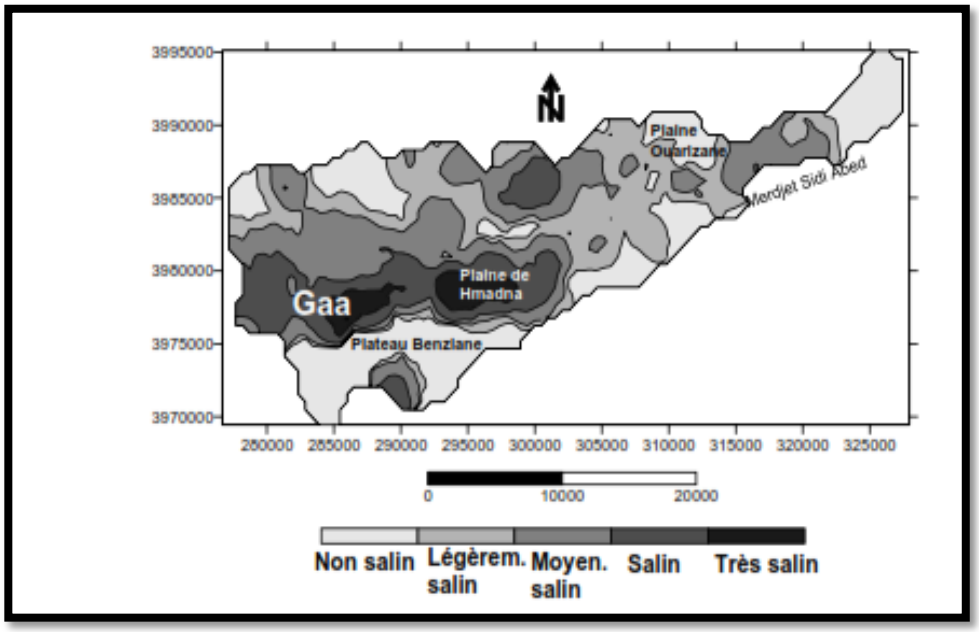


Fig n°10 : Carte de salinité.

3. Les opérations culturales

3.1. Précédent cultural : Jachère travaillé

3.2. Travail du sol : Un labour profond a été effectué au mois d'octobre 2013à une profondeur de 30cm à l'aide d'une charrue à disque. La préparation du lit de semences a été réalisée par le passage d'un cover-crop.

3.3. Fertilisation : un épandage du fumier a été réalisé a raison de 75kg/ha, d'engrais N.P.K a raison de 750kg /ha.

3.4. Semis : Le semis de l'essai a été effectuée le 25-11-2013 mécaniquement à raison de 105kg/ha à une profondeur de 2 à 3 cm.

4. Matériel et méthodes

4.1. Matériel utilisés

4.1.1. Matériel végétal

L'essai comporte une variété de l'orge locale certifiée « Saida » dont les caractéristiques selon I.T.G.C (2006), sont les suivantes :

Caractéristiques morphologiques

- Compacité de l'épi : très lâche.
- Couleur de l'épi : blanc.
- Hauteur de la plante à la maturité : 90cm.

Caractéristiques culturales

- Alternativité : automne.
- Cycle végétatif : semi –précoce.
- Tallage : moyen.

Résistance

- Au froid : résistante.
- A la verse : sensible.
- A la sécheresse : résistante.
- Egrenage : résistante.
- Résistance aux maladies :
- Rouille jaune : sensible.
- Rouille brune : résistante
- Rouille noire : sensible
- Piétin verse : résistante
- Septoriose : sensible
- Rhynchosporiose : sensible
- Charbon : sensible

Productivité

Rendement en grain optimal : 30qx /ha.

Caractéristiques qualitatives

- Poids de mille grains (PMG) : élevé.
- Taux de protéines : 11.4%.

4.1.2. Dispositif expérimentale

La variété concernée par l'étude est suivi dans un dispositif à randomisation total avec trois répétitions d'une superficie de 120m^2. Elle a été installé selon trois niveaux de salinité contrastes. Différentes mesures ont été pratiquées durant le cycle de développement des plantes en place. L'ensemble des mesures ont porté sur 3 plants pour chaque niveau de salinité (Voir Figure n°11).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

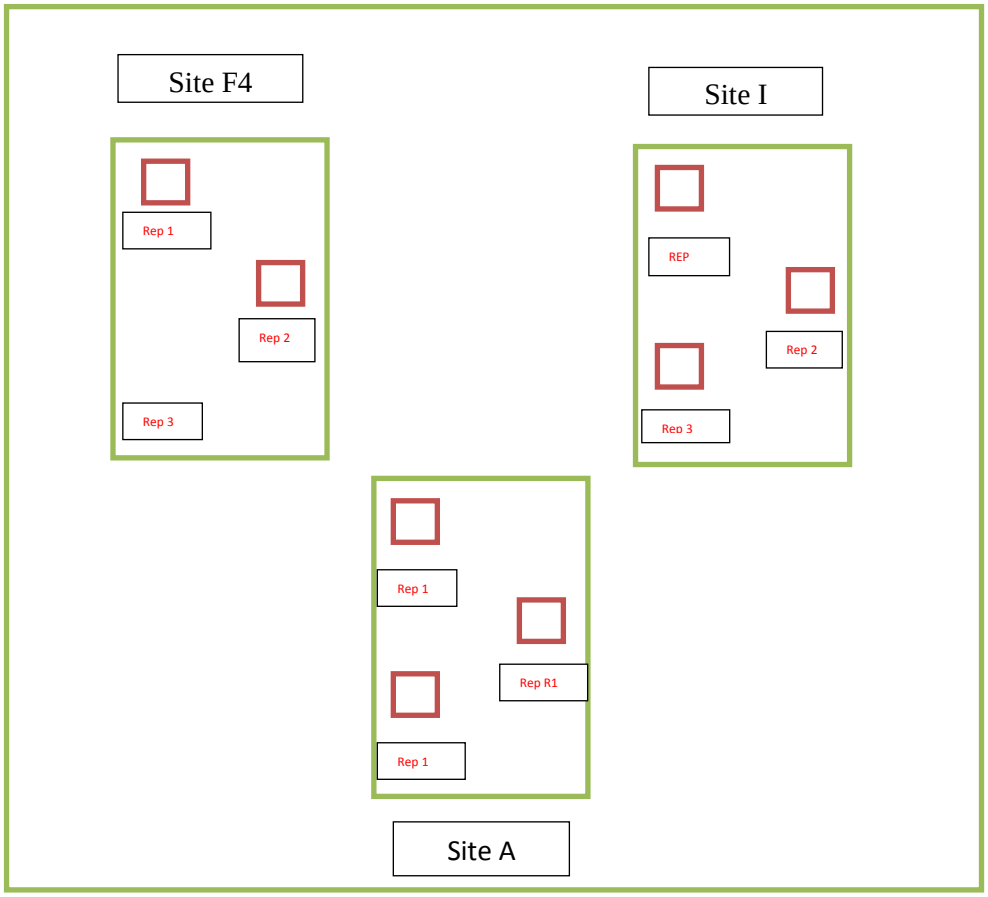


Fig n°11 : Dispositif expérimentale.

Site A: moyennement salin (CE égale à 0 ,95 Ms/cm) avec une superficie de 40 m^2.

Site (F4):salin (CE égale à1, 91Ms/cm) avec une superficie de 40m^2.

Site I : très salin (CE égal à 4,52 Ms/cm) avec une superficie de 40 m^2.

4.2. Analyse du sol

Cette analyse vise a déterminé les caractéristiques physico-chimique de sol dans lequelle l'essai a été installé et la relation entre ces caractéristiques et le comportement de la variété Saida vis -à-vis le stress salin.

4.2.1. Prélèvement et échantillonnage

a. La période de prélèvement

Elle est très importante pour l'étude agro-pédologique des sols. Les meilleures périodes de prélèvement sont lorsque les sols ont des teneurs en eau légèrement à la capacité au champ (Mathieu et Pieltain 2003).

Le prélèvement de nos échantillons a été effectué le5-04-2014

b. La profondeur des sols à prélever

Etre en relation avec la profondeur de l'enracinement de la plante considérée, le prélèvement se situe au sein de la couche superficielle (de 0 à 15cm ou 0 à 30cm) (Mathieu et Pieltain ; 2003).

c. La méthode d'échantillonnage

Nous avons prélevé 18 échantillons qui ont fait l'objet d'analyse, à l'aide d'une tarière,Ces échantillons sont bien répartir sur les trois sites d'essai. Dans chaque site l'échantillon est représenté par 2 horizons à savoir :

H1 : De 0 à 20 cm.

H2 : De 20 à40 cm.

d. La préparation des échantillons du sol : comporte trois étapes :

-Le séchage du sol à l'aire libre .

-L'émottage des agrégats.

-Le tamisage à 2mm pour séparer la terre fine de la terre grossier .

L'analyse du sol a été réalisée en se référant à la méthode de Duchaufour (1977).

4.2.2. Les analyses physiques

a. L'analyse granulométrique

L'analyse granulométrique permet d'obtenir la répartition des particules minérales contenues dans la terre fine selon leur taille. Comme la plupart des analyses, elle est réalisée sur la terre fine, c'est-à-dire sur les éléments qui font moins de 2mm de diamètre.

Différentes méthodes de laboratoire peuvent être utilisées. La plus courante, car simple et fiable, est la méthode de la pipette de Robinson. Elle se base sur la loi de Stokes selon laquelle « plus une particule est grosse et plus elle tombe vite dans l'eau (Baize, 2000.).

L'analyse granulométrique comprend deux étapes : le tamisage et la sédimentomérie.

- **Le tamisage**

Un tamis est constitué d'une toile métallique ou d'une tôle perforée définissant desmailles de trous carrés.

Fig n°12: Photo représentative d'un tamis utilisé pour l'analyse granulométrique

L'analyse granulométrique par tamisage permet de déterminer et d'observer les différents diamètres de grains qui constituent un granulat. Pour cela l'analyse consiste à séparer et classer à l'aide de tamis ces grains selon leur diamètre. Les grains ainsi isolés peuvent être pesés pour déterminer la proportion de chacun dans le granulat. La représentation graphique de l'analyse permet d'observer et d'exploiter ces informations très simplement

Les masses cumulées des différents refus sont exprimées en pourcentage par rapport à la masse initiale de l'échantillon de granulat. Les pourcentages ainsi obtenus sont exploités soit numériquement soit graphiquement. Cela permet d'observer la proportion de refus cumulé ou de tamisât jusqu'à un diamètre de grain par rapport au granulat.

- **Sédimentométrie**

La sédimentométrie est un essai qui permet l'étude de la granulométrie des éléments inférieurs à 0,1mm. Elle est basée sur la loi de STOCKS qui exprime la relation entre la vitesse de la décantation d'une particule sphérique dans un liquide et le diamètre de cette particule. Ainsi, en appliquant cette loi aux particules d'un sol qui ne sont jamais sphériques, on n'obtiendra que des diamètres équivalents, pour simplifier l'exposé, on n'en utilisera pas moins l'expression diamètre des particules (Bakkouch et *al*.,1994/1995).

Lorsque les particules ont une dimension inférieure à 0,08 mm, le tamisage n'est plus possible, on a alors recours à la sédimentométrie. Le but de cette dernière est donc de déterminer les proportions relatives en poids des divers éléments d'un sol dont les dimensions sont inférieures à 0,08 mm, ou de compléter le tamisage pour un sol qui contient des éléments dont le diamètre se situe de part et d'autre de la borne. Pour effectuer cette détermination de proportion on utilise le densimètre.

La procédure consiste à prendre 30 cm³ de défloculent dilué dans de l'eau distillée pour obtenir un volume totale de 200 cm³. Une moitié de cette solution a été versée dans une éprouvette de 1 litre et complétée avec de l'eau distillée jusqu'à 1000 cm³ pour servir d'éprouvette témoin.

Photo n°01: sédimentation des particules inférieures à 0,08 mm des quatre échantillons.

4.2.3. Les analyses chimiques

Rapport-Gratuit.com

a. La mesure de la conductivité électrique

10 g du sol préalablement séché et tamisé a été mélangé avec 50 ml de l'eau distillée.La solution est agitée pendant 15 minutes, reposé pendant 30minutes et filtré (préparation de l'extrait 1/5).L'extrait préparer est utilisés pour la mesure de la conductivité électrique.

4.3. Lesrelevés météorologiques de la compagne 2013-2014

Tableau n°06: Température moyenne mensuelle (°C) (2013-2014)(Source :I.N.R.A 2014) :

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin
Max	33,10	32,75	20,58	16,53	16,60	16,06	16,40	24,97	29.3	35.7
Min	18,61	16,48	8,14	5,03	6,78	6,99	6,83	9,21	11.5	17.8
Moy	25,85	24,61	14,36	10,78	11,69	11,52	11,61	17,09	20,4	26,75

Tableau n°07 : Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)(2013-2014)(Source :I.N.R.A 2014)

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin
Pluviométrie	13,80	1,00	36,90	48,10	90,40	38,00	35,90	8,10	24,59	3,10

5.Paramètres mesurés

Selon Souilah (2009), les mesures et les comptages qui ont été réalisés portent sur :

Les caractères morphologiques : « dite d'adaptation » et de production.

5.1. Les caractères morphologiques

5.1.1. Hauteur de chaume « cm »

On mesure juste avant la récolte un échantillon de 5 plantes /répétition /site, au stade maturité à partir du ras du sol jusqu'aux point d'insertion de l'épi.

5.1.2. Longueur de l'épi sans barbes « cm »

On mesure un échantillon de 5 épis /répétition/site, au stade maturité à partir de la base de l'épi jusqu'au sommet de l'épillet terminal sans l'inclusion des barbes.

5.1.3. Longueurs des barbes « cm »

On mesure un échantillon de 5 épi/répétition/site où on mesure les longueurs de 5 barbes par épi.

5.2. Les caractères de production

5.2.1. Nombre d'épis /m²

Il est obtenu par comptage direct de tous les épis formés /répétition/site.

5.2.2. Nombre de grains /épis

Il est obtenu par comptage direct d'un échantillon de 5 épis /répétition/site.

5.2.3. Poids de 1000 grains (PMG) en gramme

Il est obtenu par pesée directe sur balance de précision de 500 grains /répétition/site, dont le poids est multiplié par 2.

5.2.4. Estimation de rendement

Elle est obtenue par la formule suivante :

$$\textbf{Rendement} = \frac{\textbf{Nombre d'épis/ m2 X Nombre de grains / épi X PMG}}{\textbf{1000}}$$

Le rendement est exprimé en g / m² puis reporté en qx/ha.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

PARTIE III :

RESULTATS ET DESCUSSION

CHAPITRE I

1. Analyse du sol : Les résultats d'analyse des sols sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau n°08 : Résultats d'analyse du sol.

Site	Argile	Limon	Sable	Conductivité électrique
A	**25**	**31,83**	**43,16**	**0,95(µs/cm)**
F4	**30,33**	**32,16**	**37,5**	**1,91(µs/cm)**
I	**32,83**	**32,16**	**35,33**	**4,52(µs/cm)**

Selon les résultats obtenues et d'après le diagramme de Demelon (1966), (voir annexe)la texture du sol des trois sites est limoneuse chez le « A » , limoneux-argileuse chez le « F4 » et le « I » alors que la conductivité électrique est de 0,95 ,1,91 et 4,52 dans « A » , « F4 » et « I » respectivement .

2. Les caractères morphologiques

2.1. Hauteur de chaume « cm »

La figure n°13 montre que le site « A » présente la plus grande valeur, soit 72 ,26 cm alors que la plus petite est enregistrée au niveau de site « I » avec une hauteur de 49,06 cm. Des valeurs qui sembleraient statistiquement significatives. Effectivement, l'analyse de la variance ne montre aucune différence significative (voir tableau n°09)

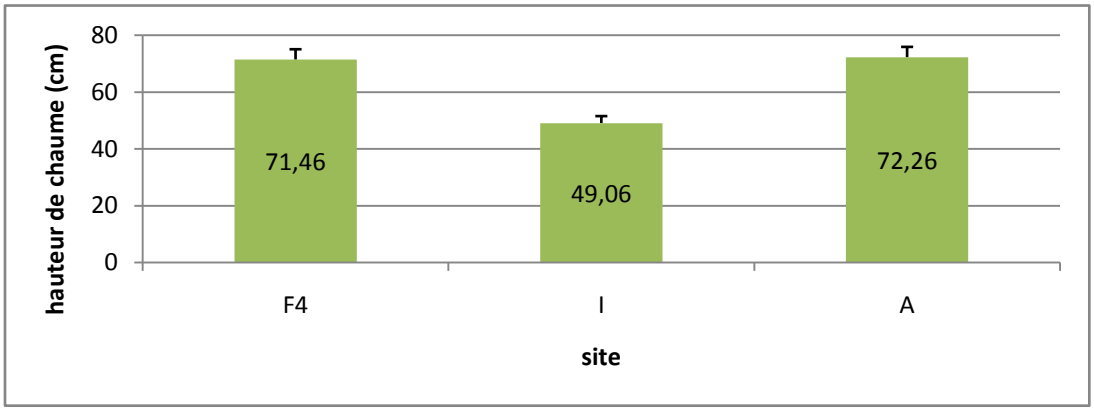


Figure n°13 : Hauteur de chaume en cm

Tableau n°09 : Analyse de la variance.

SOURCE	degré de liberté	CM	F	P
SITE	2	1215,85	4,5834	0,061913

2.2. Longueur de l'épi sans barbe « cm »

A cause des fluctuations enregistrées au niveau des résultats obtenus, avec des valeurs oscillants entre 4,94 cm et 8,11 cm enregistrés respectivement au niveau des sites « I » et « A » (Figure n°14), l'analyse de la variance a révélé une différence très hautement significative entre les 3 sites testées pour ce paramètre comme le montre le Tableau n°010.

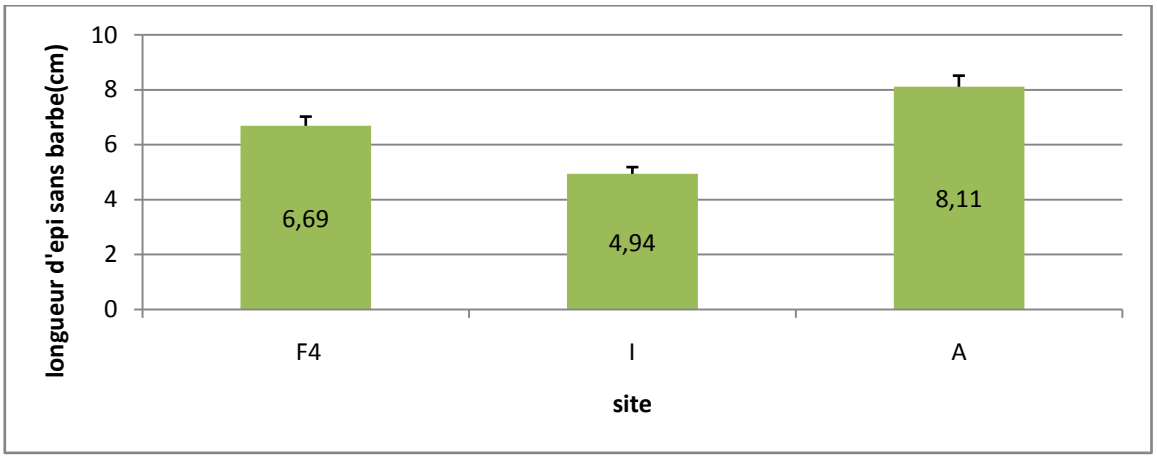


Figure n°14 : Longueur de l'épi sans barbes en cm.

Tableau n°10 : Analyse de la variance.

SOURCE	degré de liberté	CM	F	P
SITE	2	8,5702	28,849	0,000836

2.3. Longueur de barbe « cm »

Effectivement, comme cela a été évoqué pour le paramètre hauteur de plante, la longueur du barbe ne présente aucune différence significative (Tableau n° 11). Toutefois ; la

figure n°15 montre que les sites « F4 » et A présentent les meilleurs valeurs avec respectivement 11,61 et 11,20 cm.

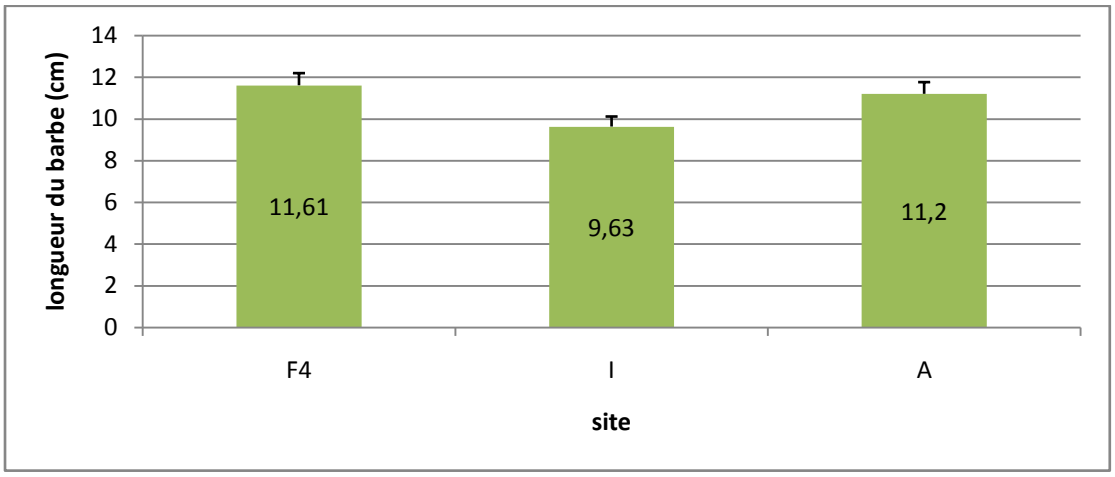


Figure n°15 : Longueur de barbe en cm.

Tableau n°11 : Analyse de variance.

SOURCE	degré de liberté	CM	F	P
SITE	2	3,073	2,2227	0,189527

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

3. Les caractères de production

3.1. Nombre de plant /m^2

Le nombre de plant /m^2 varié entre 100 et 189 comme le montre la figure n°16dont la plus grande valeur est enregistré dans le site A avec 189 plant/m^2 alors que la plus petite valeur est de 100 plant /m^2 dans le site I. Toutefois l'analyse de variance révèle une différence hautement significative.

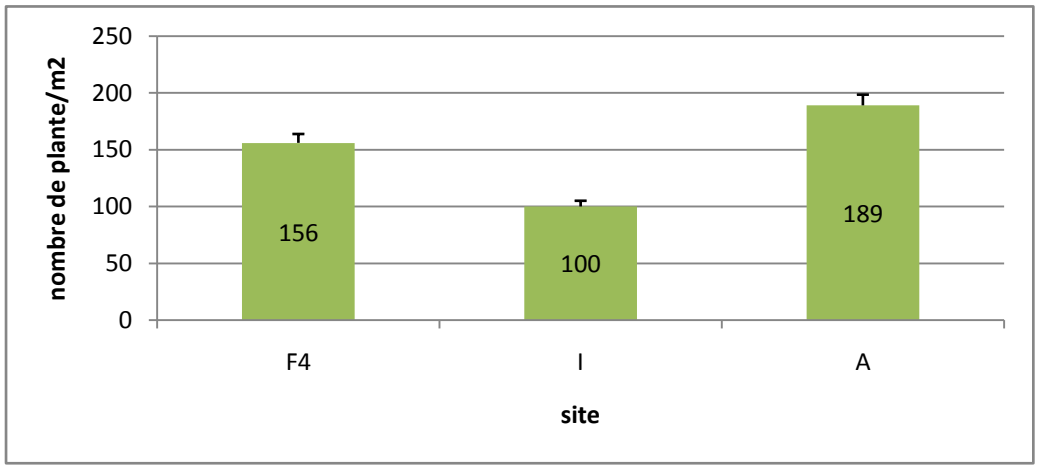


Figure n°16 : Nombre de plant /m^2

Tableau n°12 : Analyse de variance

SOURCE	degré de liberté	CM	F	P
SITE	2	6113,8	15,8388	0,004038

3.2. Nombre d'épis /m²

Les résultats obtenus pour le paramètre nombre d'épis /m^2 sont représentés dans la figure n°17qui montre que le site « A » présente la valeur la plus importante soit 220 alors que le site « I » présente la valeur la moins importante soit 122. Ces résultats présentent une différence hautement significative comme le montre le tableau de la variance (Tableau n°11).

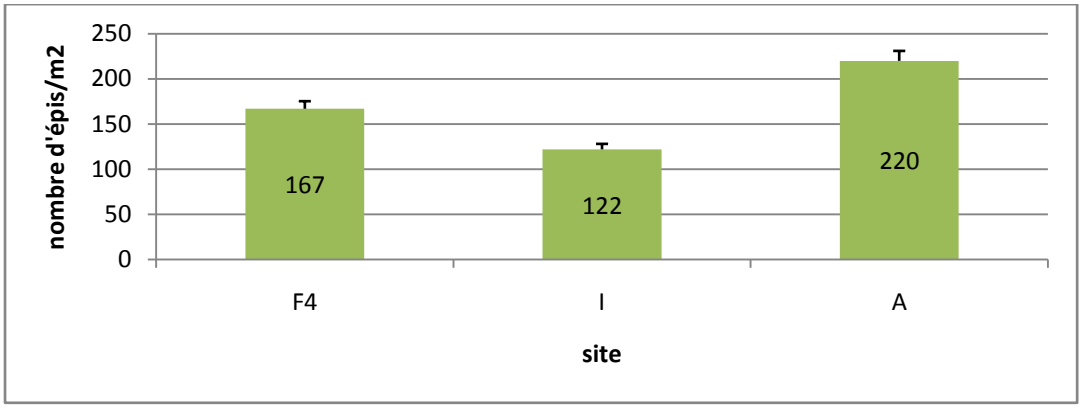


Figure n°17 : Nombre d'épis /m².

Tableau N°13: Analyse de variance

SOURCE	degré de liberté	CM	F	P
site	2	7221,8	11,9610	0,008063

3.3. Nombre de grains par épis

La figure n°18 montre que les sites « F 4 » et « A » présentent les meilleurs valeurs avec respectivement 56 et 67 grain par épi. Cependant l'analyse de la variance ne révèle aucune différence significative (voir tableau de la variance ci-après).

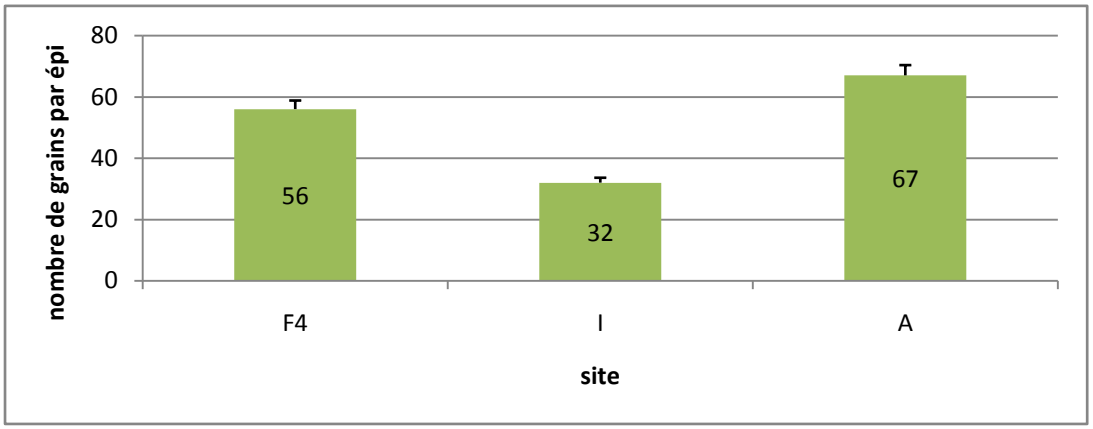


Figure n°18 : Nombre de grains par épis.

Tableau n°14: Analyse de variance.

Source	Degré de liberté	CM	F	P
Site	2	71,44	0,0756	0,927730

3.4. Le poids de mille grains

Les valeurs obtenues oscillent entre 23, 77 g et 40,85 g où le site « F4 » présente la valeur la plus grande avec 40,85 g alors que le site « I » présente quant à elles le poids le plus faible à raison de 25,77 g (figure n°19).

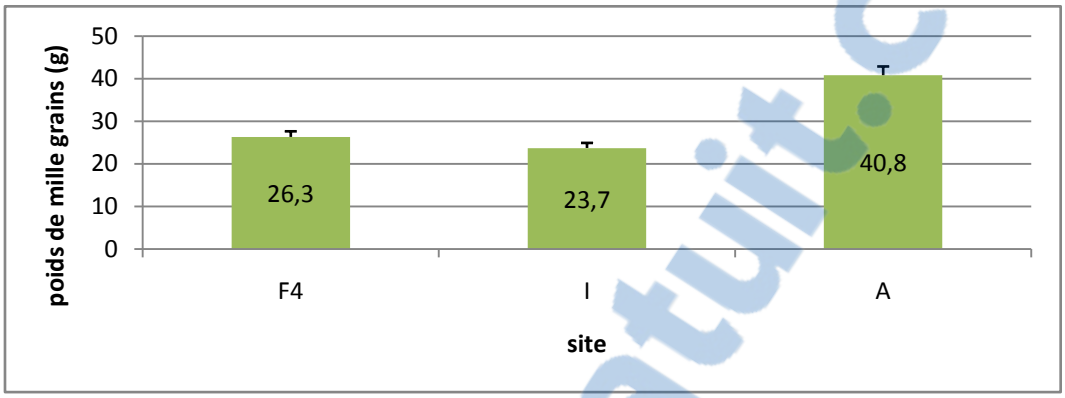


Figure n°19 : Poids de mille grains en gramme

3.5. Le rendement

Les rendements obtenus varient entre 10,05 Qx/ha et 38,18 Qx/ha enregistré respectivement au niveau des sites « I » et « A » (Figure N°20). Toutefois l'analyse de variance a montré

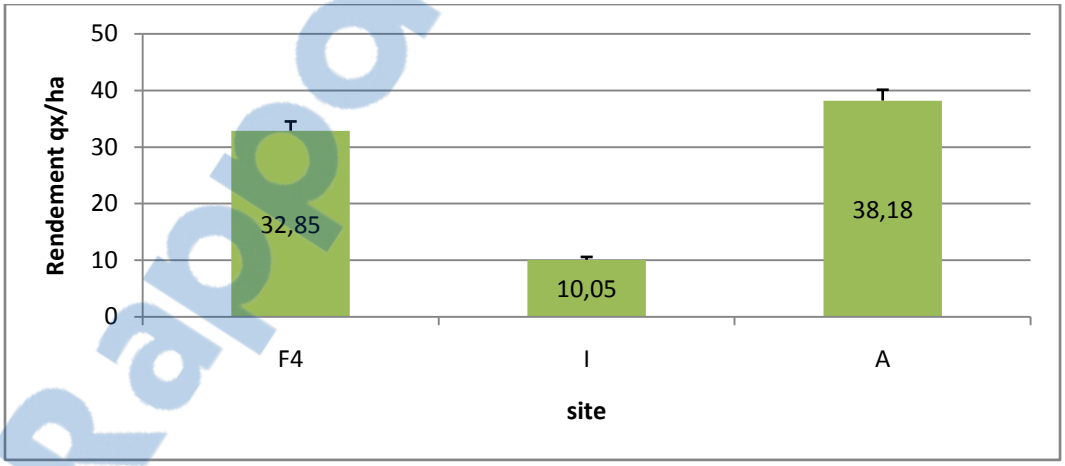


Figure n°20 : Le rendement en Qx/Ha

Tableau n°15 : Analyse de variance.

Source	Degré de liberté	CM	F	P
Site	2	62194,80	16,94	0,0034

CHAPITRE II

Notre expérimentation a été réalisée, rappelons-le, sur 3 sites dont le niveau de salinité variable. La texture de sol est limoneuse chez le site « A », limono – argileux chez les deux sites « F4 » et « I » et une conductivité électrique de 0,95, 1,91 et 4,52 Ms/cm chez « A », « F4 » et « I » respectivement.

Les conditions météorologiques ayant caractérisé cette campagne étaient exceptionnelles, que ce soit pour les précipitations ou les températures enregistrées.

Ainsi, la somme des précipitations enregistrées est de 296,89 mm, le maximum étant enregistré durant le mois de janvier avec 90,40 mm. Notons, toutefois, que la quantité de pluie enregistrée au cours du cycle végétatif de la plante est près de 249,09 mm. Par ailleurs, cette quantité était faible et mal répartie et ne semble pas influencer l'effet du sel sur les paramètres de croissance.

Pour les températures, la somme des moyennes mensuelles de la campagne était de 147,91°C avec un pic de 25,85°C durant le mois de septembre. Le mois de décembre a enregistré, quant à lui un minimum égal à 5,03°C. Pour le cycle végétatif, la somme des moyennes des températures enregistrée est de 87,45°C.

Concernant les conditions phytotechniques, notons que l'essai a été installé le 11 novembre 2013, à raison de 105kg/ha, l'essai a connu un épandage du fumier a raison de 75 kg/ha et d'engrais N.P.K a raison de 750 kg /ha.

Tout ce bref rappel des conditions de travail ayant cerné notre expérimentation, permettrait d'essayer d'expliquer les résultats obtenus, notamment par l'analyse statistique qui a révélé des effets significatifs pour quelque paramètre mesuré et d'autre non significatifs pour les autres paramètres.

Les processus impliqués dans l'élaboration du rendement d'une culture sont influencés non seulement par des facteurs génétiques mais aussi sous l'intervention des facteurs environnementaux (Monneveux et This, 1997) (in Hassani *et al.*, 2008) par titre les stress abiotiques sont responsables d'une perte de rendement estimé à 50% pour les cultures les plus répandues(Vincent, 2006). Parmi les stress abiotiques la salinité est une contrainte majeure qui affecte la croissance et le développement des plantes (Bouaouina *et al*., 2000). La réponse des végétaux au stress salin est généralement étudiée en évaluant des paramètres biométriques de la croissance des parties aériennes et souterraines des plantes stressées.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Chez les céréales, l'effet dépressif du sel se manifeste à partir d'un seuil critique de concentration caractéristique de l'espèce et de la variété. D'une manière générale, les céréales sont modérément tolérantes à la salinité en revanche l'orge est considéré comme une espèce non halophyte résistant (Ayers et Wescot ,1994). Cette tolérance aux sels varie en fonction des stades de développement végétatif. Cependant, le stade le plus sensible est le stade germination.

1. Caractères morphologiques

1.1. Hauteur de chaume

La salinité affecte tous les processus physiologiques de la plante. Son effet se traduit notamment par une réduction de la croissance en hauteur considéré comme indicateur de l'effet inhibiteur du sel sur la croissance des plantes.

La variété testée en l'occurrence Saida présente des hauteurs allant de 49,06 cm à 72,26 cm dans les trois sites de niveau de salinité variable.
Malgré que l'analyse de variance n'a révélé aucune différence significative la comparaison de ces hauteurs avec celle obtenus dans un sol non salin soit 90 cm montre l'effet dépressif du sel sur la hauteur de la plante surtout dans le site I qui se caractérise par une salinité élevée ce qui est en accord avec les résultats obtenues par Ben Fattoum (2003), sur citrus en conditions de stress salin, et à celles démontrés par Ben Naceur et *al.*,(2001) sur les céréales.

En effet, plusieurs travaux conduits sur le blé dur indiqueraient que la réduction de l'accroissement des tiges serait une stratégie d'adaptation à la contrainte saline (Ben Naceur et *al* 1999).

1.2. Longueur de l'épi

Les différentes valeurs de longueurs de l'épi obtenues chez la variété de l'orge testée varient entre 4,94 cm et 8,11cm. Selon Febrero et *al.*, (1990) ce caractère est un indicateur de rendement car il participe à la photosynthèse et par voie de conséquence à la formation du grain.

L'analyse de variance a révélé une différence très hautement significative ce qui montre que la salinité a un effet fortement dépressif sur la longueur de l'épi ce qui répercute sur le rendement.

1.3. Longueur de barbe (cm)

Les longueurs des barbes de la variété d'orge testé « Saida » oscillent entre 9,62 cm et 11,61 cm ; des valeurs jugés inferieur aux celle obtenues dans le cas des sols non salin à savoir 12 à 16 cm malgré que l'analyse de variance n'a révélé aucune différence significative.

Selon Oudjani (2009), C'est une caractéristique de tolérance à un déficit hydrique. Les variétés avec barbes conviennent dans les climats secs et chauds, alors que les génotypes sans barbes conviennent dans les régions tempérées et humides, comme il a été déjà rapporté par (Teich, 1982) (in Souilah, 2009). Ces barbes jouent un rôle important dans le remplissage du grain.

2. Caractères de production

2.1. Nombre d'épis par m^2

Le nombre d'épis par unité de surface est un paramètre important qui conditionne le rendement il varie plus en fonction des conditions pédoclimatiques qu'en fonction des variétés (Bouzerzour et Monneveux, 1992) (in Bouzerzour et *al.*, 1997).

Le nombre d'épis /m^2 obtenues chez la variété testé Saida varié entre 167 et 220. Toute fois l'analyse de variance a révélé une différence hautement significative ce qui se traduit par l'effet négative de la salinité sur la formation des épis. Ces constatations sont similaires à plusieurs travaux (Saadollah et *al.*, 2005 ; Maas et Poss, 1989).

D'après Del Moral (1993), (in Souilah, 2009) ce caractère, en l'occurrence le nombre d'épis par m² est avantageux au moment de l'apparition d'un déficit hydrique en début de la montaison. Il est considéré comme étant un critère de sélection, qu'il faut protéger et enrichir.

2.2. Nombre de plantes /m^2

Le nombre de plantes/m^2 chez la variété étudié « Saida » varié entre 100 et 189. Toutefois ces résultats présentent une différence hautement significative ce qui montre que la salinité joue un rôle important dans la diminution de nombre de plantes /m^2 influençant par suite le rendement.

2.3. Nombre de grain par épi

Le nombre de grains par épi est une caractéristique variétale qui mesure la fertilité de l'ép. Il est mis en place au moment de l'induction florale, soit dès la fin du tallage, il joue un rôle très important dans l'élaboration du rendement. Ce paramètre est très influencée par l'environnement notamment les variations climatiques ainsi qu'à toute déficience nutritionnelle (Maner, 1978, Triboi et *al.,* 1985) (in Souilah , 2009).

Dans les conditions hydriques favorables, ce paramètre est variable en fonction de la potentialité génétique de la variété.

En conditions de stress salin, ce paramètre est réduit d'une façon importante que l'intensité du stress est plus importante et que la variété est plus sensible. Cependant l'analyse de variance n'a révélé aucune différence significative où le nombre de grain par épi obtenu varié entre 32 et 67. Cela peut être traduit par les potentialités génétiques de l'orge espèce non halophyte résistant et particulièrement la variété Saida locale bien adapté aux conditions pédo-climatiques algérienne.

Ces résultats ne sont pas en accord avec celle de Saadollah et *al.,* (2005) qui ont prouvés que les paramètres de rendement sont affectés négativement chez le blé dur par la salinité.

2.4. Le poids de mille grains

Le poids de 1000 grains est une caractéristique variétale influençant fortement le rendement. Il dépend des conditions climatiques ainsi que de l'état nutritionnel notamment en azote surtout durant le stade maturation (Grignac, 1981) (in Oudjani, 2009).

Chez les céréales, le poids de mille grains (PMG) est un paramètre qui décrit la capacité d'accumulation des substances de réserves en conditions environnementales optimales. Le remplissage des grains se fait essentiellement par les assimilats récemment photosynthétisés

(Grennan, 2006).

Dans les conditions de stress et dans certains cas, la diminution du nombre de grains est compensée par l'expression du composant poids de mille grains (PMG).

La variation du poids de mille grain dans les trois sites A (40,85), F4 (26,3) et I (22,77) montre bien qu'il est significativement affecté par la salinité .Cela est conforme aux travaux de Handy et *al.,* (2005) sur blé tendre et ceux de Shaquibe (2004) ,sur blé et sur orge.

2.5. Le rendement

Les valeurs de rendement estimé chez la variété Saida dans les trois sites varient entre 10,05 et 38,18 qx/ha.

Selon Fleury et *al.,* (1982) (in Mouret et *al.,* 1990) les rendements en grains et en paille sont la résultante des interactions qui s'établissent entre le sol, le climat, les techniques culturales et le peuplement végétal (potentiel génétique de la variété), tout au long du cycle de la culture .

Les trois composantes qui régissent le rendement sont le nombre d'épis/m², le nombre de grains par épi et le poids de 1000 grains (Souilah, 2009).

La comparaison de ces résultats par celle obtenu dans le cas des sols non salin soit 50 qx/ha montre l'effet dépressif de la salinité sur le rendement en grain. En revanche la variété Saida montre une résistance vis-à-vis la salinité et ce a certain seuil où le rendement est fortement réduit dans le site I avec 10,05 qx/ha.

CONCLUSION

La salinisation des solsconstitue un problème majeur en Algérie. De ce fait, le développement de variétés tolérantes à des seuils élevés de salinité constitue une solution durable pour l'extension de la céréaliculture en irrigué, et plus particulièrement dans les régions a climats semi-aride.

Notre travail a visé l'étude de l'influence de la salinité sur le rendement des céréales en particulier la culture d'orge et ce, afin de suivre dans un premier temps le comportement de la variété Saida vis-à-vis le milieu salin, et dans un deuxième temps, la valorisation des sols salés en Algérie.

Les résultats dégagés de cette étude illustre avec d'autres recherches réalisées dans ce domaine, des voies permettant une compréhension de l'effet du sel sur les paramètres morphologique et ceux de production indispensable à l'élaboration de rendement. Cet effet variable selon le niveau de niveau de salinité.

Suivant les données obtenues, il se démontre que la salinité à un effet fortement dépressif sur certain paramètre telle que la longueur de l'épi et moins dépressif sur les autres paramètres en l'occurrence ; la hauteur de chaume, la longueur de barbe, le nombre d'épis /m^2, nombre de plante /m^2, le poids de mille grains et par conséquent le rendement.

En revanche, d'autre paramètres telle que le nombre de grains par épi n'été pas influencé par la salinité.

Les résultats obtenus démontrent également que malgré l'effet dépressif du sel, la variété Saida montre certaine tolérance vis-à-vis le stress salin et ce jusqu'à un seuil critique.

Les résultats auxquels on est parvenus lors de ce travail demeurent forcémentparcellaires, nécessitant plus d'approfondissements pour répondre de manière plus prononcée aaux effets de la salinité lors des autres stades de développement de l'orge.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABDELLY C., 2006 :** Caractérisation des halophytes pour le dessalement des sols salins et letraitement des eaux salines. Rapport d'activités 2007. Centre de biotechnologie à la technopoledeBorj-Cedria, Tunisie, pp. 28- 31.
- **ADEL J et BADER J., 2002:**Studies of some traits related to salinity tolerance in bread wheat*(Triticumaestivum*L.*).* Proceeding of the International Symposium on optimum resourcesutilization in salt-affected Ecosystems in arid and semi-arid regions, Cairo, Egypt, p.102
- **ALEM C et al., 2002** : Adaptations hydrique et photosynthétique du blé dur et du blé tendre au stress salin. C. R. Biologies, Vol. 325:pp1097-1109.
- **ALLEN R.D., 1995:**Dissection of oxidative stress tolerance using transgenic plants. Plant Physiol. pp 1049-1054.
- **ANONYME ., 2005 :**Données de FAO .Base de données de la FAO 2005.
- **ANONYME a., (2006) :** Extension de la salinisation et Stratégies de prévention et réhabilitation . Conférence électronique sur la salinisation : Organisée et coordonnée par: IPTRID du 6 février au 6 Mars 2006, 20 p.
- **ANONYME b., 2006 :** Institue techniques de grande culture. « ITGC »Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie ,2006.p121, 123,129.
- **ANONYME a., 2008 :** Céréales-INPHO.
- **ANONYME b., 2008:**Série B des statistiques agricoles de la D .S.A de Relizane .
- **ANONYME. , S.D :** Le ministère d'agriculture et développement rurale.Liste des variétés de céréales autogame.
- **ANTIPOLIS S., 2003 :**Les menaces sur les sols dans les pays Méditerranéens. Les cahiers du plan bleu, Vol.2 :44-49.
- **AOUN M., 2009 :** Action du cadmium sur les plants de moutarde indienne (*Brassicajuncea*L.Czern) néoformés à partir de couches cellulaires minces et issus de semis. Analyses physiologiques et rôle des polyamines. Thèse de doctorat en science, université de Bretagne occidentale. 135p.
- **ASHRAF M etHARRIS., 2004**: Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants.Plant Sci., 166: 3-6.
- **AYERS, R. S et WESCOT, D. W., 1994:** Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper, 29: 1-4.
- **BAIZE D., 2000 :** Guide des analyses en pédologie. INRA Paris pp 205 – 213.

Rapport-Gratuit.com

- **BAKKOUCH et al., 1994/1995 :** Université de Tlemcen. Institut de génie civil,travaux pratique des mécaniques des sols (laboratoire M.S.D).
- **BAYUELO J et al ., 2002**:Salinity tolerance of Phaseolus species during germination and early seedling growth. Crop Sci., pp2184-2192.
- **BELLAGUE D et al., 2011 :**Séminaire Eau et Environnement dynamique spatio – temporelle de la salinité des sols du bas–Cheliff : Cas de la station INRAA Hmadna (Relizane) .
- **BEN FATTOUM M., 2003 :** Evaluation de la tolérance au stress salin de certains porte-greffes de citrus. Mémoire de diplôme des études approfondie de l'INAT, Tunis. (2003), 85 p.
- **BENNACEUR M et al., 1999 :** l'amélioration variétaleet les autres actions contribuant à la sécurité alimentaire en Tunisie, en matière de céréales .Sécheresse, vol 10 (1999), pp.27-33
- **BEN NACEUR M et al ., 2001 :** Effet du stress salin sur la croissance et la production en grains de quelques variétés maghrébines de blé. *Sécheresse*, vol 12, pp 167-174.
- **BENCHERGUI A et TAHARI A ; 2009 :**Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées par la population riveraine dans la région de Relizane .Theseing, université de Mascara,133pages.
- **BERTRAND R ., 1981:**Sols salsodiques et cultures irriguées avec les eaux salines' IRAT Juillet 1981 - 33 P .
- **BOT A et al., 2000:** Land resource potential and constraints at regional and country levels. World Soil Resources Report N° 90. Rome: FAO of UN.
- **BOUAOUINA et al ., 2000 :** Tolérance à la salinité, transports ioniques et fluorescence chlorophyllienne chez le blé dur (*Triticumdurum*L.)CIHEAM OptionsMéditerranéennes. pp. 239-2.
- **BOUZERZOUR H.**, **et al., 1997 :** Variabilité génétique, héritabilité et corrélation entre caractères mesurés sur l'orge en milieu semi-aride. Rev. Céréaliculture N°30, p14.
- **BRADY N.C., et WEIL R., 2002** :The nature and properties of soils. Prentice Hall, Uppersaddleriver, NJ, USA.
- **CAMILLE M., 1980 :** Céréales .Phytotechnie spéciale bases scientifiques et techniques de la production des principales espèces de grande culture en France. Maison rustique,PARIS ,1980. 318p

- **CARTER D.I., 1975:**Problems of salinity in agriculture. Plants in Saline Environnements. Springer-Verlag Berlin. pp. 25-35.
- **CHEESEMAN J.M., 1988:**Mechanisms of salinity tolerance in plants. Plant Physiology 87: 547- chloride and sodium sulphate.PhysiologiaPlantarumpp482-490.
- **CHERBUY ; 1991 :**Les sols salés et leur réhabilitation .Etude bibliographique. 124p
- **CHINNUSAMY V et al., 2004:** Molecular genetics perspectives on cross-talk and specificity in abiotic stress signalling in plants. J of Experimental Botany.pp225-236.
- **DEMANGEOT J., 1981 :**Les milieux naturels désertique .D.U SEDES ; Paris ,26pp
- **DIFALLAH S., 2009 :** Etudes bibliographiques de la génétique de résistance à la salinité .Mémoire d'études supérieures .M'SILA.
- **DJEBAILI S., 1984 :**Steppe algérienne phytosociologie et écologie .Thèse doctorat .Montpellier .
- **DUCHAUFOUR P.,1977 :**Pédologie .Tome 1,Ed .Masson ,Paris ,477p
- **DUCHAUFOUR., 1983:** Pédogenèse et classification. Masson 2è édition -Paris -France 491 p, pp 208, 483.
- **DURAND J.H ., 1958 :**Les sols irrigables. Etudepédologique -ED.Imbert ,Alger, 190p.
- **EL MIDAOUI M., 1999:**Response of sunflower (*Helianthus annuuus*L.) to nitrogen and potassium deficiency. Helia.Vol. 22, n°30, pp. 139-148.
- **ESSINGTON M.E., 2004:** Soil and water chemistry, an integrative approach. CRC Press, USA.
- **FAOSTAT, 2008 :** Editeur technique : DANILO MEJIA FAOSTAT.
- **FAO., 1972 :**La salinité ; Séminaire de Bagdad 272p.
- **GHERNIA S.A et al ., 2008 :** Application de la télédétection dans la connaissance de la salinité des sols de la plaine du Bas-Chéliff . Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb. Actes du quatrième atelier régional du projet Sirma, Mostaganem, Algérie,26-28 mai 2008. Cirad, Montpellier, France, colloques-cédérom.
- **GOURARI H ;2010 :** Etude de l'état d'infestation des parcelles céréalières par le nématode à kyste (Heteroderasp)dans la wilaya de Mascara et Relizane .Theseing ;93 p .Université de Mascara .
- **GREENWAY H. et MUNNS R., 1980 :**Mechanism of salt tolerance in non-halophytes. Annual Review of Plant Physiology. Vol. 3, pp. 149-190 .
- **GRENNAN A. K., 2006:**High Impact Abiotic Stress in Rice.Plant Physiology, April 2006, Vol. 140, pp. 1139-1141.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- **GUERRIER G., 1984 :** Relations entre la tolérance ou la sensibilité à la salinité lors de lagermination des semences et les composantes de la nutrition en sodium. BiologiaPlantarum (PRAHA) Vol. 26, n°1, pp. 22-28.
- **HAOUALA F et al ., 2007 :** Effet de la salinité sur la répartition des cations (Na+, K+ et Ca2+) et du chlore (Cl-) dans les parties aériennes et les racines du ray-grass anglais et du chiendent. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. Vol. 11**,** n°3, pp. 235-244.
- **HASEGAWA P.M et al., 2000:**Plant cellular and molecular responses to high salinity. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 51, pp463-499.
- **HASSANI et al., 2008 :**Effet de la Salinité Sur L'eau et Certains Osmolytes Chez L'orge (*Hordeum Vulgare*L) European Journal of Scientific Research. Vol.23, N°1, pp.61-69.
- **HILLEL D., 2000:** Salinity Management for Sustainable Irrigation. The World Bank, Washington, D.C.
- **HORIE T et SCHROEDER JI., 2004 :** Sodium transporters in plants. Diverse genes and physiological functions.PlantPhysiology pp2457-2462.
- **HU Y et al., 2005:**Salinity and the growth of non-halophytic grass leaves: the role of mineral nutrient distribution.Plant Biol. pp973- 985.
- **IMALET R., 1979 :**Influence de différentes concentrations de sels (NaCL, Na_2SO_4, $MgSO_4$) des eaux d'irrigation de l'agriculture sur le rendement du haricot.Thèse Ing, INA, EL Harrach ,43p.
- **JABNOUNE M., 2008 :** Adaptation des plantes à l'environnement : Stress salin. PrésentationPower Point.
- **KAFKAI U., 1991**: Root growth under stress. Plant roots: the hidden half. New York, USA: Marcel Dekker, pp375-391.
- **KARMOUS C., 2007 :** Contribution à l'étude des mécanismes de tolérance à la salinité au stade juvénile chez le blé dur *(Triticum durum* Desf.) : aspects physiologique, biochimique et moléculaire. Thèse de doctorat en agronomie et science de la production végétale. INAT, Tunis: 211p.
- **KELLIL H., 2010 :** Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'est algérien .Thèse magister, université Batna, pp40-43.
- **KEREN R., 2000 :**Salinité. Sumner M.E. Ed.livre de science du sol. pp 3-25.

- **KHALES A et BAAZIZ M., 2006 :** Etude des peroxydases d'écotypes d'Opuntia *Ficus indica* L en relation avec le développement dans les conditions de stress Salin.Congrèsinternational de Biochimie, Agadir: pp. 133-136.
- **LASSANA D., 1991 :** Contribution à l'étude de la résistance de quelque espèces fourragères au phénomènes de salinisation .Thèse ing ,université de Bamako .63p.
- **LAUCHLI et ESPTEIN; 1990:** Saline culture of crops: a genetic approach, Science (2310) 399-404.
- **LAVOISIER .ED** .JB Baillière .PARIS.1989.333p
- **LE GOUPIL J.C., 1974** : Agronomie Tropicale. Série 3 : Séminaire "développement rural
- **LEVITT J., 1980:**Responses of Plants to Environmental Stresses: Water, Radiation, Salt,and other stresses, Academic Press, New York, pp. 365-488.
- **LEVY G.J., 2000:** Sodicity. Sumner M.E. Ed. Handbook of Soil Science.pp 27-62.
- **MAAS E. V etPOSS J.A., 1989:** Salt sensitivity of wheat at different growth stages. Irrig. Sci. pp29-40.
- **MAILLARD J., 2001 :** Le point sur l'Irrigation et la salinité des sols en zone sahélienne. Risqueset recommandations. Handicap International. Novembre 2001, 34 p.
- **MENADE A., 2009 :**Rythme de développement, utilisation de l'eau et rendement de l'orge (*Hordeum vulgare* L)dans l'étage bioclimatique semi-aride. Thèse magister, INAel Harrach ,2006.
- **MERMOUD A ., 2006 :** Cours de physique du sol : Maîtrise de la salinité des sols. Ecole polytechnique fédérale de lausanne, 23p.
- **MOSSAB M., 2007 :** Contribution à l'étude de l'exploitation à double fin de l'orge (H, vulgare) en zones semi-arides et d'altitude .Thèse De magister, INA EL Harrache .2006.
- **MOURET J.**C., **et al., 1990 :** Identification des facteurs de variabilité du rendement blé dur en conditions hydriques limitantes dans la région de Sidi-Bel-Abbès (Algérie).Rev. Céréaliculture N°23,pp1-2.
- **MUNNS R et al ., 1983 :** Halotolerante ukaryotes. In Physiological Plant Ecology. III. Responses to the Chemical and Biological Environment. Encycl. Plant Physiol., pp. 59-135 New Series, Vol. 12C. Springer, Berlin.
- **MUNNS R et al., 2006:** Approaches to increasing the salt tolerance of wheatand other cereals. Journal of Experimental.

- **MUNNS R et RAWSON H.M., 1999:** Effect of salinity on salt accumulation and reproductive development in the apical meristem of wheat and barley. Aust. J. Plant Physiol. pp459-464.
- **MUNNS R., 1993:**Physiological processes limiting plant growth in saline soils: some dogmas and hypotheses. Plant, Cell and Environment pp15-24.
- **MUNNS R., 2002:**Comparative physiology of salt and water stress; Plant, Cell and Environment pp239-250.
- **MUNNS R., 2008:**Sodium excluding genes from durum wheat and sea barleygrass improves sodium exclusion of bread wheat. 2nd International Salinity Forum Salinity, water and society-global issues, local action.
- **NDOUR P et DANTHU P., 2000 :** Effet des contraintes hydrique et saline sur la germination dequelques acacias africain. Projet National de Semences Forestières du Sénégal. 11 p.
- **NIU X et al ., 1995 :**Ion homeostasis in NaCl stres environments. *Plant physiology* pp735-742.
- **ORCUTTD.M. et NILSENE.T. , 2000:** Physiology of plants under stress. John Wiley & Sons Inc., New York, NY, USA.
- **OUDJANI W., 2009 :** Diversité de 25 génotype de blé dur (*Triticum durum* desf) étude des caractères de production et d'adaptation. Thèse Magister, Constantine, 111p.
- **PARENT C et al ., 2008 :** Formes réactives de l'oxygène, stress et mort cellulaire chez les plantes. C. R. Biologies pp 255-261.polytechnique fédérale de Lausanne, 23 p.
- **PRICE A.H. et HENDRY G.A.F., 1991:** Iron-catalysed oxygen radical formation and its possible contribution to drought damage in nine native grasses and three cereals. Plant Cell Environ.14:477-484.
- **RAHNAMA H et EBRAHIMZADEH H., 2005:**The effect of NaCl on antioxidant enzyme activities in potato seedling. Biol Plant.pp93-97.
- **REDDYAR et al., 2004:** Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. J Plant Physiol p161-1189-1202.
- **RICHARD A et al., 1954:** Diagnosis and improvement of saline and alkalin soils.US handbook n-60, US D.A 160 p.
- **SAADOLLAH et al., 2005:** Evaluation of salt-tolerant genotypes of durum wheat derived from in vitro and field experiments, *Elsevier*, Field Crops Research,pp345–354.
- **SCHULZE E.D et al., 2005 :**Plant ecology. Edition Springer Berlin, Heidelberg,p692.

- **SENTENAC H et BERTHOMIEU P.,2003 :** Découverte d'un nouveau mécanisme de tolérance des plantes au sel. UMR Biochimie et physiologie moléculaire des plantes (Unité mixte Ecolenationale supérieure agronomique de Montpellier, Service Presse INRA, 34 p.
- **SIMON H., et al. 1989 :** Produire des céréales à paille.
- **SNOUSSI S.A et HALITIM A., 1998 :** Valorisation des eaux salines pour la nutrition minérale des plantes cultivées. Etude et gestion des sols, pp289- 298.
- **SOLTNER D., 1990 :** Les grandes productions végétales .Phytotechniespéciale. 17 Emme édition .coll : sciences et techniques agricoles pp 41-67.
- **SONG J et al., 2005:** Strategies for Adaptation of Suaedaphysophora, Haloxylonammodendron and Haloxylonpersicum to a Saline Environment during Seed-Germination Stage. Annals of Botany.pp399-405.
- **SOUILAH N., 2008 :** Diversité de 13 génotypes d'orge (*Hordeum .vulgare* L) et de 13 génotypes de blé tendre : étude des caractères de production et d'adaptation .Thèse Magister, université Constantine,165p.
- **SOUILAH N., 2009 :** Diversité de 13 génotypes d'orge (*Hordeum vulgare L*) et de 13 génotypes de blé tendre *(Triticum aestivum* L) : étude des caractères de production et d'adaptation .Thèse Magister ,universitéConstantine ,165p.
- **SUN F et al., 2007:** Salt Modulates Gravity Signaling Pathway to Regulate Growth Direction of Primary Roots in Arabidopsis. *Plant Physiol*. pp178-188.
- **TELLAH S., 2005 :** Etude du comportement de 19 génotypes d'orges (*Hordeum vulgare* L) dans les conditions de la Mitidja. Rev. Céréaliculture N°45,p12.
- **TYERMAN S.D. and SKERRETT IM., 1999:** Root ion channels and salinity. Sci. Hort. pp 175- 235.
- **VINCENT, R. (2006) :** Recherche et étude de marqueurs moléculaires de la réponse au stress chez l'algue brune *Lamina riadigitata*. Thèse de doctorat. Biologie. Université de Rennes 1. 237p.
- **YEO A., 1983**: Molecular biology of salt tolerance in the context of whole-plant physiology. Journal of Experimental Botany pp915- 929.
- **YEO A., 1998:** Molecular biology of salt tolerance in the context of whole-plantphysiology. Journal of Experimental Botany.pp915-929.
- **ZHU J.K., 2001:**Plant salt tolerance. Trends in Plant Sci.pp66-71.

- **ZID, E. et GRIGNON, C. (1991) :** Les tests de sélection précoce pour la résistance des plantes aux stress. Cas des stress salin et hydrique. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides. Ed. Aupelf-Uref . John Libbey. Eurotext, Paris, pp. 91-108.

ANNEXES

Tableau n°16 : Les données climatiques moyennes de la région de Hemadna durant la période 1990-2011.

Mois	Température moyenne (°C)	Pluie (mm)
Septembre	25,01	17,79
Octobre	20,81	33,72
Novembre	14,86	50,44
Décembre	11,53	34,55
Janvier	10,42	37,21
Février	11,79	35,26
Mars	14,53	29,00
Avril	16,92	33,55
Mai	21,45	23,59
Juin	26,35	3,10
Juillet	29,67	0,87
Août	29,86	3,36

Tableau n°17 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol.

		Echantillons									
Granulométrie	Paramètres	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
	Site	A		A		A		F4		F4	
	Argile %	24	25	23	27	25	26	28	31	33	29
	Limon %	30	35	33	32	30	31	33	30	31	34
	Sable %	46	40	44	41	45	43	39	39	36	37
Chimiques	Conductivité (µs/cm)	0,87	0,91	1,01	0,98	0,88	1,09	1,98	1,76	1,94	1,95

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

	Echantillons										
	Paramètres	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
	Site	F4		I		I		I		I	I
Granulométrie	Argile %	32	29	33	35	32	34	32	31		
	Limon %	33	32	33	32	31	30	34	33		
	Sable %	35	39	34	35	37	36	34	36		
Chimiques	Conductivité (µs/cm)	1,91	1,93	3,56	4,05	4,61	4,73	5,12	5,07		

Tableau n°18: Les résultats bruts.

Site	Répétition	nbr plant/m^2	nbr épi/m^2	PMG g	nbr grain/épi	hauteur de plante(cm)	long de barbe(cm)	long d'épi sans barbe(cm)
F4	Rep1	129	130	26,3	-58	-89	15,1/10/14/14/14,5	-6
					-68	-78	18,5/15,8/15,7/15,8/14	-6,4
					-54	-74	9,5/13,9/15,9/13/15	-7
					-45	-73	13/12,5/13/13/13,3	-6
					-52	-80	12,8/12/12,3/11/14	-5,5
	Rep 2	159	173	26,65	-48	-68	10/12,2/12,5/12,5/11,5	-7
					-60	-62	10/12/11/12/11,4	-6,5
					-54	-64	8,5/12/12,3/13,5/11	-6,5
					-56	-83	9,5/11,4/9,8/10,4/8	-6,5
					-66	-76	14/13,7/14,4/12,5/12,6	-5,0
	Rep3	181	197	26,25	-59	-62	9,5/8,5/6,5/9,2/7,4	
					-60	-68	13,5/12,7/9,6/11/7	-7
					-52	-63	8,2/8/7,4/10/10	-6,5
					-46	-62	8,7/12,4/11,2/11,5/11,2	-7,5
					-63	-70	9,8/9,1/11/7,8/10	-8,5
								-8
I	Rep1	90	109	25,77	-30	-45	11,8/10,8/9,5/11/9,7	-5,8
					-29	-55	11,7/11/9/8,4/8,3	-4,4

Rapport-Gratuit.com

					-38	-50	10,8/9,2/10,9/8,7/10	-6
					-26	-54	11/11/13/10,8/6,8	-4,8
					-29	-53	10/9,5/8,5/8,8/8,6	-5,4
	Rep2	115	140	25,20	-37	-48	7, 3/6,3/9,3/10/10,7	-5,5
					-40	-50	11/10,5/11,4/11/9,8	-5,5
					-27	-53	11,4/12/10,5/10,2/10,1	-4,5
					-20	-50	11,4/10/9,5/10,1/11	-4
					-30	-45	8/8,5/8/8,7/7	-4
	Rep3	96	117	25,45	-41	-45	9,9/11,5/9,6/10,4/12	-5
					-30	-41	8,5/10,5/8/9,2/9,4	-5,2
					-33	-48	10,5/9/11,8/9,8/11	-5
					-39	-52	11/7,5/11,5/8,5/10,8	-4,5
					-33	-47	7,5/8,4/8,9/9,5/8,6	-4,5
A	Rep1	190	220		-50	-62	10/12,5/11/10,4/12	-10
					-36	-85	11/11,5/9/8,5/11	-8,5
				40 ,85	-55	-76	13,5/13/11/11/10	-8,2
					-43	-77	13/11,5/12,5/10/12	-8
					-38	-80	12/9/12,7/13,7/11,8	-9
	Rep2	172	200	38,40	-76	-65	13,4/11,5/11/11,2/10,6	-7,5
					-57	-70	9,3/11,6/9/11,2/9,5	-8,5
					-60	-71	13,5/10,8/12/10,5/9,5	-7,5
					-67	-81	12/12,9/11,5/9,8/10,5	-8
					-43	-67	7,7/12,5/13/8,7/10,6	-9
	Rep3	207	240	40,56	-57	-61	12/11,4/11,6/12,5/12,2	
					-62	-73	8,5/9,8/10,3/10,5/8	-7,5
					-67	-69	11,7/10/11,2/12,5/10,6	-7,5
					-74	-85	12,7/14,2/11,2/15,5/11	-7
					-72	-62	14/14,2/12,7/14,3/12	-7

								-8,5

Tableau n° 19:Résultats de nombre de plante/m^2.

Site	F4	I	A
Nbr plante /m^2	156	100	189

Tableau n°20 :Résultats de nombre d'épi/m^2.

Site	F4	I	A
Nbr épi/m^2	167	122	220

Tableau n °21 : Résultats de poids de mille grains « PMG » en g.

Site	F4	I	A
PMG	26,3	2 3,77	40,85

Tableau n°22 : Résultats de nombre de grains /épi.

Site	F4	I	A
Nbr grains/épi	56	32	67

Tableau n°23: Résultats de la hauteur de plante « cm ».

Site	F4	I	A
Hauteur de plante	71,46	49,06	72,26

Tableau n°24 : Résultats de longueur de barbe « cm ».

Site	F4	I	A
Long barbe	11,61	9,63	11,20

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Tableau n°25 :Résultats de longueur d'épi sans barbe « cm » .

Site	F4	I	A
Long d'épi sans barbe	6,69	4,94	8,11

Tableau n°26 : Le rendement(Qx /ha) .

Site	F4	I	A
Rendement Qx/ha	32,85	10,05	38,18

LAHOUEL. H

Résumé

La salinité des sols est un facteur limitant de la productivité végétale. Elle constitue un problème majeur en Algérie. De ce fait, le développement de variétés tolérantes à des seuils élevés constitue une solution durable pour l'extension de la céréaliculture et plus particulièrement dans les régions à climats semi-aride.

Notre essai consiste à tester le comportement de la variété Saida vis-à-vis la salinité et ce on étudiant certaine caractères morphologiques et de production.

Les résultats dégagés de cette étude montre que la salinité à un effet fortement dépressif sur certain paramètre telle que la longueur de l'épi et moins dépressif sur les autres paramètres en l'occurrence ;la hauteur de chaume, la longueur de barbe, le nombre d'épis/m^2 ,nombre de plante/m^2 le poids de mille grains et par conséquent le rendement.

En revanche, d'autres paramètres tels que le nombre de grains par épi n'a pas été influencé pas la salinité.

Les résultats obtenus démontrent également que malgré l'effet dépressif du sel, la variété Saida montre certaine tolérance vis-à-vis le stress salin et ce jusqu'à un seuil critique.

Summary

Soil salinity is a limiting factor in plant productivity. It is a major problem in Algeria. Consequently, the development of tolerant varieties students thresholds is a sustainable solution for the expansion of cereal and especially in regions to semiarid climates.

Our recherce is to test the behavior of the variety Saida vis-à-vis the salinity and study the morphological and production traits.

The results derived from this study shows that the salinity at a highly depressive effect on certain parameter such as the length of the cob and less depressed on the other parameters in this case ; Stubble height, the length of beard, the number of spikes / m2, number of plants / m2, the thousand grain weight and therefore performance. However, other parameters such as the number of grains per spike shows some tolerance vis-à-vis the salt stress until a critical threshold.

ملخص

تعتبر ملوحة التربة من بين المشاكل الكبرى بالجزائر كما أنها العامل المحدد لإنتاجية النبات. و بالتالي تطوير السلالات المقاومة للعتبات المرتفعة للملوحة تشكل حل دائم لتوسيع الحبوب و خاصة في المناطق الشبه الجافة .

يهدف هذا البحث إلى اختبار سلوك السلالة (سعيدة) اتجاه الملوحة و ذلك من خلال دراسة بعض الصفات الموروفولوجية و الإنتاجية.

النتائج المستمدة من هذه الدراسة تبين التأثير السلبي على بعض الصفات مثل طول السنبلة والأقل تأثيرا على الصفات الأخرى مثل طول القصبة، طول اللحية، عدد السنابل، عدد النباتات في المتر المربع بالتالي المر دودية .

كما تظهر النتائج أيضا انه على الرغم من التأثير السلبي للملوحة، السلالة سعيدة تظهر مقاومة اتجاه الملوحة وذلك إلى حد معين.