

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES



Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de

Licence

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biologie et Physiologie Végétale

Thème

*Synthèse bibliographique sur l'effet du stress salin
sur la germination de blé*

Encadré par :

Mlle. SALHI Nesrine

Examinatrice : Mme. KACI Safia

Présenté par :

LEMEKEDDEM Hassna

DEBBACHE Halima

Année universitaire : 2013 – 2014



Remerciement

*Avant tout, nous remercions DIEU tout puissant,
De nous avoir accordé la force, le courage, la
Volonté et la patience pour terminer ce
Travail.*

*Nous remercions vivement notre encadreur : Mlle
SALHI NESRINE pour son Aide, sa compréhension et ses
Conseils.*

*Nos sincères remerciements vont également aux
Enseignants de spécialité biologie et physiologie végétale :
Mlle Hannani Amina, Mlle Hamoudi. Mr Chaabna Ahmed,
Mr Ben See Zirara Djamel, Mr Azibe. S...etc.*

*Et tous les Enseignants à la Faculté des sciences de la Nature et
La Vie, Université KASDI MERBAH OUARGLA.*

*Nous remercions également toutes les
Personnes qui Nous ont aidés, de pré ou de
Loin pour la réalisation de ce travail en
Particulier.*

*Nous tenons à remercier aussi les
Membres du jury Mme. KACI SAFIA
Pour l'honneur qu'ils nous ont fait en
Acceptant de juger notre travail.*



Dédicace

Mon chers NACER EDDINE

LEMKEDDEM et SAÏDA

LEMKEDDEM qui m'a toujours

Soutenu.

Mes sœurs : AWATEF, SALMA

Et khalti KHAMISSA.

Ames tantes paternelles :

RAMLA, SAYHIA, MENOBIA

A mes tantes maternelles

FADILA, RABIAA,

ZHOR et BADIAA

A mes grand-mère : lala

HADI

*A mes oncle maternelle : A. ELMALIK ARAZZAK ,
A. ELBASSIT, A. ESSATARE et Med. ELKHALIL*

A mes oncle paternelle : ALI, A.ELHAMIDE et KAMEL.

*A tous la famille LEMKEDDEMA tous mes très chers
amies A toute ma promotion 2013-2014*

HASSNA LEMKEDDEM

Liste des Abréviations

Na Cl : Chlorure de sodium ;

G/l : gram par litre ;

XT : le nombre total de grains germées ;

N : le nombre total des graines mises à germer ;

IG : le nombre des graines germées pendant les jours de l'essai ;

Liste des Tableaux

| N° | Titre des Tableaux | Page |
|-------------------|--|------|
| Tableau 01 | Systématique de blé dur (PATS et al, 1971). | 4 |
| Tableau 02 | Analyse physico-chimique de sol dans trois années (2009/2010/ 2011). | 14 |
| Tableau 03 | Caractéristique de carioca et vitrons. | 20 |
| Tableau 04 | Taux de germination de trois années (2010/2011/2012). | 23 |
| Tableau 05 | Indice de germination de trois années (2010/2011/2012). | 24 |
| Tableau 06 | Longueur de radicule dans trois années (2010/2011/2012). | 26 |
| Tableau 05 | Longueur de coléoptile dans trois années (2010/2011/2012) | 27 |

Liste des figures

| Liste des figures | | |
|-------------------|---|------|
| N° | Titre | Page |
| Figure 01 | Les plantes de blé (électronique). | 3 |
| Figure 02 | Origine génétique de blé (AURIAU et al, 1962). | 4 |
| Figure 03 | L'appareil racinaire de blé dur. | 6 |
| Figure 04 | Structure d'un épi et épillet du blé. | 8 |
| Figure 05 | Cycle de développement de blé (source net). | 10 |
| Figure 06 | Conséquence de stress sur la plante (NILSEN, 1996). | 16 |
| Figure 07 | Moyenne de taux de germination. | 24 |
| Figure 08 | Moyenne d'indice de germination. | 25 |
| Figure 09 | La moyenne de la longueur de radicule. | 26 |
| Figure 10 | La moyenne de longueur de coléoptile. | 27 |

Sommaire

| | |
|------------------------|---|
| Résumés | |
| Liste des tableaux | |
| Liste des figures | |
| Liste de l'abréviation | |
| Introduction | 1 |

Chapitre I : Biologie de blé

| | |
|---|---|
| I. Biologie de blé | 3 |
| I-1-Origine génétique : | 3 |
| I-2 Classification taxonomique (systématique) : | 4 |
| I-3 La culture du blé | 5 |
| I-4- Caractère morphonologie | 5 |
| I-4-1- La graine : | 5 |
| I-4-1-1-Le germe (3%) | 5 |
| I-4-1-2- L'albumen (80-85%) | 5 |
| I-4-1-2-1-Les enveloppes de graine et fruit (13-17%) | 5 |
| I-4-2-L'appareil végétatif : | 6 |
| I-4-2-1-L'appareil radiculaire : | 6 |
| I-4-2-2-Le système aérien : | 6 |
| I-4-2-3-Appareil reproducteur | 7 |
| I-4-3-Cycle de développement du blé | 8 |
| I-4-3-1-Période végétatif | 8 |
| I-4-3-1-1-Germination | 8 |
| I-4-3-1-2-Levée : | 8 |
| I-4-3-1-3-Tallage : | 9 |
| I-4-3-1-4-Montaison : | 9 |
| I-4-3-1-5-Épiaison : | 9 |
| I-4-3-1-6-Floraison : | 9 |
| I-4-3-1-7-Période de formation et de maturation de la graine: | 9 |
| I-4-3-1-8-Maturation des grains : | 9 |

Chapitre II: Stress salin et les végétaux

| | |
|--|----|
| II. Stress salin et les végétaux : | 12 |
| II-1- Les stress | 12 |
| II-1-1- Définition | 12 |
| II-1-2- Catégories de stress et conséquences | 12 |
| II-1-2-1-Biotique | 12 |

| | |
|---|----|
| II-1-2-2-Abiotique..... | 12 |
| II-1-2-2-1-Les contraintes abiotiques et leurs effets sur la plante | 12 |
| II-1-3- Les type de stress..... | 12 |
| II-1-3-1- Les stress hydrique..... | 13 |
| II-1-3-2- Les stress thermique :..... | 13 |
| II-1-3-3- stress salin | 13 |
| II-2- Salinité et les stress salin | 13 |
| II-2-1- Définition..... | 13 |
| II-2-2- Importance de la salinité..... | 14 |
| II-2-3- Conséquences d'un stress salin | 15 |
| II-2-4- Effet de la salinité sur la germination..... | 16 |
| II-2-5- Effet de la salinité sur la croissance et le développement :..... | 17 |

Chapitre III: Synthèse des résultats

| | |
|---|----|
| III-Synthèse des résultats | 20 |
| III-1-Matériel végétal | 20 |
| III-1-1-Caractéristiques des variétés étudiées :..... | 20 |
| III-2-Description de l'essai | 21 |
| III-3-Paramètre étudiés :..... | 22 |
| III-3-1-Paramètre physiologique..... | 22 |
| III-3-1-1-Taux de germination :..... | 22 |
| III-3-1-2-Indice de germination : | 22 |
| III-3-2-Paramètres morphologiques | 22 |
| III-3-2-1-La longueur de coléoptile | 22 |
| III-3-2-2 La longueur de radicule :..... | 23 |
| III-4-les résultats : | 23 |
| III-4-1-paramètre physiologique :..... | 23 |
| III-4-1-1-taux de germination : | 23 |
| III-4-1-2- Indice de germination :..... | 24 |
| III-4-2-Les paramètres morphologiques | 25 |
| III-4-2-1-longueur de radicule : | 25 |
| III-4-2-2-la longueur de coléoptile..... | 26 |
| III-5-Discussion..... | 27 |
| Conclusion..... | 30 |
| Références bibliographiques | 32 |

Introduction

Introduction

Les céréales constituent une part importante des ressources alimentaires de l'homme et de l'animal (**KARAKAS et al, 2011**). Parmi ces céréales, le blé dur (*Triticum durum* Desf) compte parmi les espèces les plus anciennes et constitue une grande partie de l'alimentation de l'humanité, d'où son importance économique. Le blé constitue presque la totalité de la nutrition de la population mondiale est fournie par les aliments en grains dont 95% sont produits par les principales cultures céréaliennes (**GREENWAY et MUNNS, 1980 ; BONJEAN et PICARD, 1990**).

L'Algérie est classée le 8^{ème} dans l'importation des céréales dans le monde et le 1^{er} en blé dur, en effet 80% nos besoins sont importés et 50% du marché mondiale de blé dur (Desf) est accaparé par l'Algérie, ce déficit ne cesse de s'aggraver compte tenu de la croissance démographique et de la faiblesse des rendements. Ainsi, l'Algérie est classée parmi les plus faibles pays producteur au monde d'après les statistiques de la (**FAO, 2001**).

Les caractéristiques climatiques des zones céréalières d'Algérie font que la culture du Blé se trouve en générale exposée aux différents stress environnementaux défavorables qu'on peut dénommer la salinisation. (**CHAISE et al, 2005**).

La salinisation enregistrée dans les écosystèmes aride et semi-aride résulte de la forte évaporation d'eau à partir du sol et d'une irrégulière et insuffisante pluviométrie. La salinisation provient aussi de l'irrigation, le plus souvent mal contrôlée (**BELFAKIH et al, 2013**).

Les effets de la salinité se manifestent principalement par une diminution de la croissance de l'appareil végétatif, caractérisé par la faible ramification, le faible diamètre des organes, le nombre réduit des nœuds et les réductions du nombre de feuilles et de la longueur de la tige et par conséquent l'augmentation du rapport racine/tige. Une baisse des poids de matières fraîche et sèche est aussi démontrée (**RUSH et al, 1981**). La salinité provoque le plus souvent un retard dans le développement (**GILLK, 1979; ELMEKKAOUI, 1990 et BOUKACHABIA, 1993**).

Plusieurs études ont été effectuées sur les effets de salinité sur la croissance et le développement de blé en Algérie en générale et au Ouargla spécialement pour objectif de la recherche d'une variété tolérante et peu adaptée, des travaux de licence et master ont été réalisés dans les dernières années à l'université de KASDI Merbah Ouargla pour tester l'effet de stress saline sur la germination de deux variétés de blé dur. Donc notre objectif est de faire une synthèse des résultats de ces études et pour essayer de sortir à la fin avec une conclusion globale.

Chapitre I
Biologie de Blé

I. Biologie de blé

Le blé reste céréale prépondérante de l'alimentation humaine il représenté près de 60% de la ration ou protéique des algériens (AIT AMAMRA, 1986). Le blé est plante herbacée, appartient à la classe des monocotylédones de la famille des poacées, appartient ou groupe des grandes espèces du genre TRITICUM (PARTS et al, 1971). Et est une plante que s'adapte à des sols et à des climats varies. les principaux caractères des espaces de blé que l'homme a cherche à sélectionner sont : la robustesse de l'axe de l'épi que ne doive pas casser lors facile des enveloppes du grain la grand taille des grains (BABI, 2005 et HALILAT, 1993). En termes de production commerciale et d'alimentation humaine, cette espace est la deuxième plus importante du genre triticum après le blé tendre. Leur famille comprend 600 genres et le plus de 500 espèces (FEILLET, 2000).



Figure 1 : les plantes de blé (Réf. Ele.)

I-1-Origine génétique :

Le blé dur est une espèce issue de croisement naturel entre *Triticum Monocum* (porteur de génome AA) et *Aegilops Speltio* (porteur de génome BB) suivi d'un doublement chromosomique que permis l' apparition d'un blé dur sauvage de type AABB (*Triticum Turgidum* , *Turgidum sp dum sp dicoccoides*) qui a ensuite évolue vers (*Dico cum*) puis vers *Triticum Drums* (blé dur cultivée) (REBAHI, 2007).

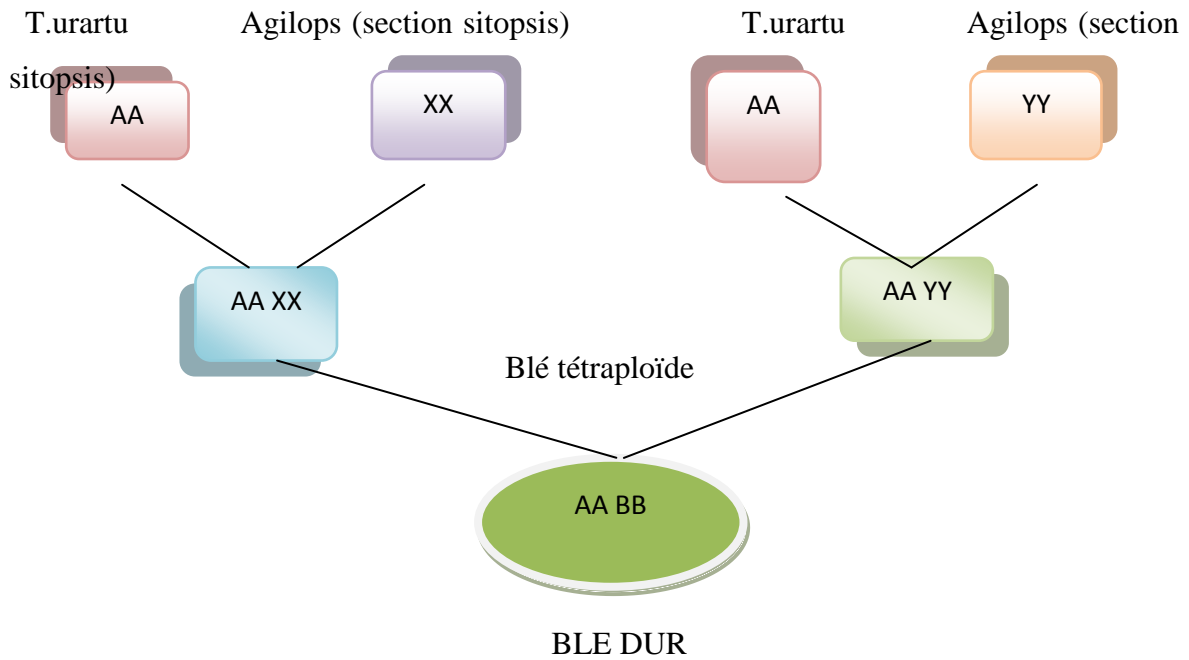


Figure 2 : Origine génétique de blé (AURIAU et al, 1962)

I-2 Classification taxonomique (systématique) :

Tableau 1 : systématique de blé dur (PARTS et al, 1971)

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Règne | plantea (végétale) |
| Embranchement | Angiospermes |
| Sous embranchement | Spermaphytes |
| Classe | Monocotylédones |
| Sous classe | Commelinidae |
| Ordre | Poales |
| Super ordre | Comméliniflorales |
| Famille | Poaceae |
| Sous famille | Hordées |
| Tribu | Triticinae |
| Sous tribu | Triticinae |
| Genre | <i>Triticum</i> |
| Espèce | <i>Triticum durum</i> Desf |

I-3 La culture du blé

Les céréales tiennent de loin la première place dans l'activité agricole nationale. Elles sont à la base de l'alimentation des habitants, sont consommées sous diverses formes. Le blé dur occupe chaque année près de 45 à 50 des 3,5 à 5 millions d'hectares qui sont ensemencés (BOUATROUS Y, 2012).

Quoique le blé soit cultivé dans toutes les régions du monde, il reste cependant au centre dans le nord de l'Amérique et le pourtour de bassin, où il est conduit sous régime pluvial. Un tiers de la superficie mondiale est mis en place dans cinq pays qui sont le Maroc, Algérie, Tunisie, Syrie (BOUATROUS Y, 2012).

Les capacités productives de blé dur semblent, relativement moins bonnes que celle du blé tendre ou de l'orge (REBAHI, 2007).

I-4- Caractère morphologie

I-4-1- La graine :

Le grain de blé (caryopse) montre une face dorsale (arrière) et une face ventrale (avant), un sommet et une base. La face dorsale est creusée d'un profond sillon qui s'allonge du sommet à la base. Le caryopse est surmonté d'une brosse, l'embryon est situé à la base de la surface dorsale (SOLTANER, 1988).

I-4-1-1-Le germe (3%) : Composé d'un embryon (lui-même forme de la coléoptile, de la gemmule, de la radicule, le coléorhize et de la coiffe) et du scutellum (FEILLET, 2000).

I-4-1-2- L'albumen (80-85%) : Constitué de l'albumen amyloacé et de la couche à aleurone.

I-4-1-2-1-Les enveloppes de graine et fruit (13-17%) : Forme de six tissus différents ; épiderme du nucelle croisées, mésocarpe et épicarpe

I -4-2-L'appareil végétatif :

I-4-2-1-L'appareil racinaire :

Il est de type fasciculé, deux systèmes se forment la cour de développement système primaire et un système secondaire.

Les racines primaires adventives a (naissent sur la tige) qui assureront la nutrition et développement de la plante (**BELAID, 1987**)

Le système secondaire (racines coronaire) apparait au moment ou la plante se ramifiée (tallage) les racines portent des nœuds les plus bas et presque toutes aux mêmes niveaux (plateau de tallage);elles forment une touffe dense. En principe .chaque talle donne naissance a un chaume et a une inflorescence (**BELAID ,1987**).



Figure 3: L'appareil racinaire de blé dur (Réf. Ele.)

I-4-2-2-Le système aérien :

La tige de la plante est cylindrique, comprend cinq ou six nœuds qui sont séparés par des structures dense appelées nœuds d'ou naissent les feuilles. La tige est creuse ou pleine de molle (**SOLTNER, 1988**).

La commence à prendre son caractère de tige qu'au début de la montaison. C'est à dire qu'au débute la phase reproductrice. Cette tige présent cependant des bourgeons axillaires qui seront à l'origine axe, les quelles auront les même structure que la tige principale ou maître bien (**PRATS et al, 1971**).

Les feuilles sont à nervure parallèles et forment deux parties; la partie inférieure entourant la jeune pousse ou la tige (la Graine, la partie supérieure en forme de lame (le limbe), les graines sont attachées au niveau des nœuds et sont emboîtées les unes dans les autres pendant leur jeunesse, elles forment un tube cylindrique entourant la tige (**BELAID, 1987**).

I-4-2-3-Appareil reproducteur

L'épi, il est issu du bourgeon du plateau de tallage des la fin de tallage, il commence à s'élever dans la tige à mesure que celle-ci s'allonge, ce qui constitue la montaison. Lorsque le développement de la tige est terminé.

L'épi apparaît enveloppé dans la dernière feuille et après quelques jours on peut étudier sa structure en détail. C'est l'épiaison (**PARTS et al, 1971**).

L'épi comporte une tige pleine ou rachis coudée et étranglée à intervalles régulières et portant alternativement à droite et à gauche un épillet.

L'épillet ne comporte pas de pédoncule, il est attaché directement sur le rachis. Les épillets se recouvrent étroitement les uns des autres-chaque épillet contient plusieurs fleurs plus ou moins complètement développées, de la même façon, on trouve encore deux ou trois fleurs complètement développées (**PARTS et al, 1971**).

La fleur est très petite et sans éclat visible, la fécondation a lieu avant l'épanouissement de la fleur, C'est -à-dire avant l'apparition des anthères à l'extérieur. Le blé et de blé est autogame. Ce qui a des conséquences très importantes dans la pratique de la sélection, du croisement et de reproduction de cette plante. En effet, un blé, en s'autofécondant, gardera ses caractères génétiques d'une manière remarquablement constante. Après la fécondation, la fleur donne naissance à un fruit unique, le caryopse ou grain, qui comporte en embryon ou Game plaque sur les réserves (**PARTS et al, 1971**).

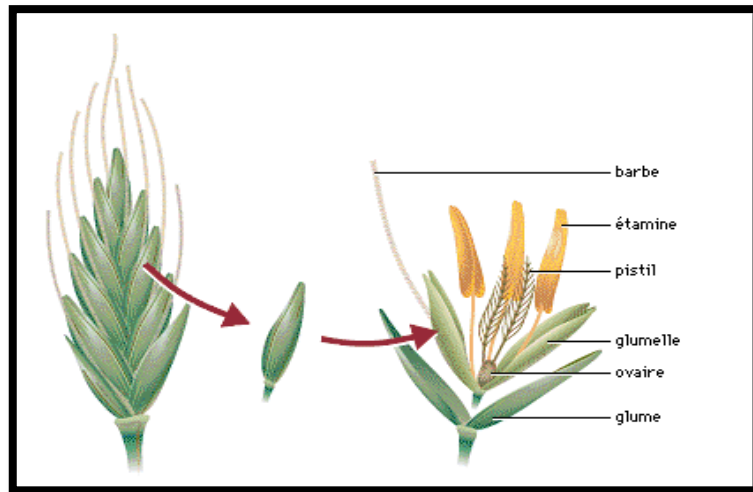


Figure 4: Structure d'un épi et épillet du blé (Réf. Ele.)

I-4-3-Cycle de développement du blé

Le cycle de développement du blé est jalonné par une série de transformations qui concernent la tige et l'épi (GATE, 1995)

I-4-3-1-Période végétatif

Elle s'étend du semis au début de la montaison :

I-4-3-1-1-Germination

La germination qui correspond à l'entrée de la semence en vie active au tout début de croissance de l'embryon, (CLEMENT, 1981).

Le blé germe dès que la température entre 20 à 22°C (JONARD, 1951). La germination se caractérise par l'émergence de la (coléoptile)"coléorhize" donnant naissance à des racines séminales et de la coléoptile qui protège la sortie de la première feuille fonctionnelle (BADA, 2007).

I-4-3-1-2-Levée :

La levée commence quand une première feuille paraît au sommet de la coléoptile. L'axe portant le bourgeon terminal se développe en un rhizome dont la croissance s'arrête à 2cm en dessous de la surface du sol.

I-4-3-1-3-Tallage :

La production de talles commence à l'issue du développement de la troisième feuille (MOULE, 1971). Il se forment des bourgeons à l'aisselle des feuille donne ainsi des talles, chaque talle primaire donne des talle secondaire.

Le nombre de talles produites dépend de la variété du climat, de l'alimentation minérale et hydrique de la plante, ainsi que de la densité de semis (MASLE-MEYNARD, 1980).

I-4-3-1-4-Montaison :

La montaison débute à la fin du tallage, elle est caractérisée par l'allongement des entre nœuds et la différenciation des pièces florales (CLEMENI Période reproductrice ; et al, 1971).

I-4-3-1-5-Épiaison :

C'est la sortie de l'épi de gaine de la dernière feuille, on note l'épiaison quand l'épillet terminal apparait au dessus de la gaine de la dernière feuille.

I-4-3-1-6-Floraison :

La floraison est manquée par la sortie des étamines lors des épillets et se termine dès que toutes les étamines sont extériorisées (MARTIN, et al, 1984). Le blé commence à changer de couleur il perd sa couleur verte pour tourner plus jaune /doré/bronze.

I-4-3-1-7-Période de formation et de maturation de la graine:

Cette phase marque la modification du fonctionnement de la plante qui sera alors orientés vers le remplissage des grains à partir de la biomasse produite, Au début, le grain s'organise les cellules se multiplient.

I-4-3-1-8-Maturation des grains :

La phase de maturation succède au stade pâteux (45% d'humidité). Elle correspond à la phase au cours de laquelle le grain va perdre progressivement son humidité en passant par divers stades (GATE, 1995). Elle débute à la fin du palier hydrique marqué par la stabilité de la teneur en eau des grains pendant 10 à 15 jours. Au-delà de cette période, le grain ne perdra que l'excès d'eau qu'il contient et passera progressivement aux stades rayable à l'angle (20% d'humidité) puis, cassant sous la dent (15 à 16% d'humidité).

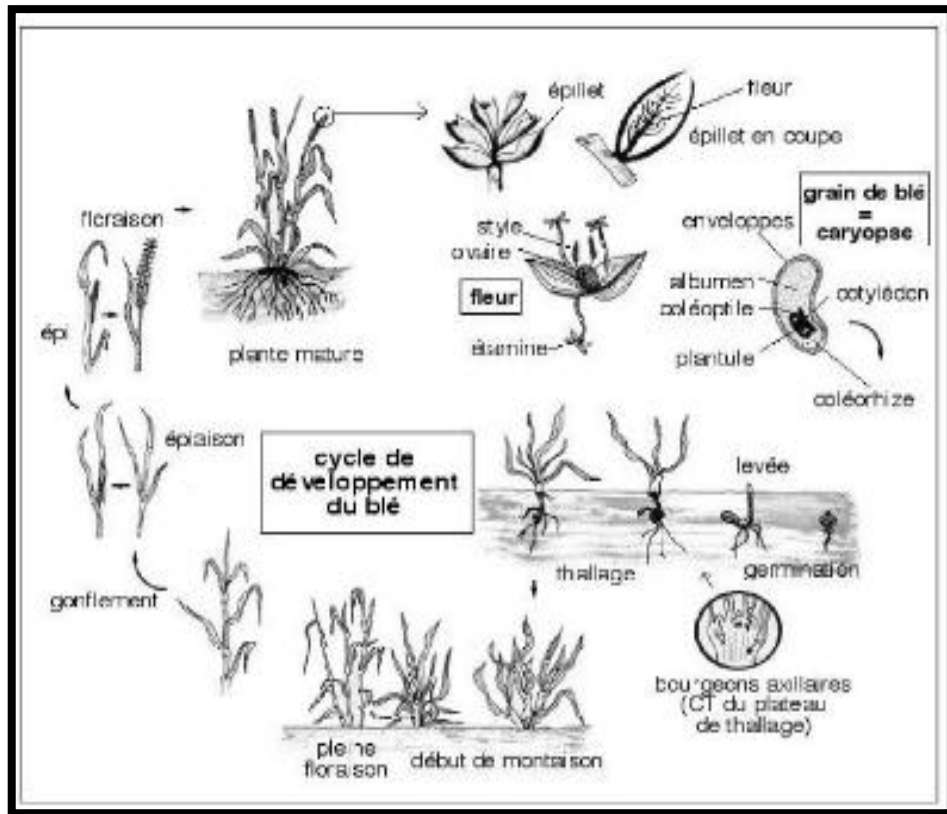


Figure 5 : Cycle de développement de blé (Réf. Ele)

Chapitre II
Stress salin et les
végétaux

II. Stress salin et les végétaux :

II-1- Les stress

On peut considérer que la notion de stress implique, d'un part, une déviation plus ou moins brusque par rapport aux conditions normales (moyennes) de la plante ou de l'animal et d'autre part une réaction sensible de l'individu dans les différents aspects de sa physiologie laquelle change sensiblement avec, soit adaptation à la nouvelle situation, soit à la limite dégradation menant à une issue fatale (**LECLERC, 1999**) (**KHERFI W, BRAHMI I ; 2011**).

II-1-1- Définition

Le stress est un ensemble de condition qui provoque des changements de processus physiologique résultant éventuellement en dégâts dommages, blessures, inhibition de croissance ou de développement (**MENACER, 2007**) (**KHERFI W, BRAHMI I ; 2011**).

II-1-2- Catégories de stress et conséquences

On distingue deux grandes catégories de stress :

II-1-2-1-Biotique : imposé par les organismes (insectes, herbivores....etc.).

II-1-2-2-Abiotique : provoqué par un défaut ou excès de l'environnement physico-chimique comme la sécheresse, les températures extrêmes, la salinité.

II-1-2-2-1-Les contraintes abiotiques et leurs effets sur la plante

En milieu variable la plante et le plus souvent soumise à une série de contraintes de nature abiotique qui réduisent sa capacité de reproduction (**DJEKOUN et YKHLEF, 1996**).

Les plus importantes de ces contraintes, suite au rôles majeurs qu'elles jouent dans les fonctions essentielles de la plante, sont la variation de la précipitation, de la température, de l'humidité du sol et de l'air ambian, de la salinité.

Certains stades végétatifs sont particulièrement sensibles à ces contraintes abiotique donc les stress se traduisent chez les plantes par des changements morphologiques, physiologiques et moléculaires qui affectent leur croissance et leur productivité (**WANGXIA et al, 2003**).

II-1-3- Les type de stress

Peuvent résulter de trois types d'effets que le sel provoque chez les plantes :

II-1-3-1- Les stress hydrique

Une forte concentration saline dans le sol est tout d'abord perçue par la plante comme une forte diminution de la disponibilité en eau. Cela nécessite un ajustement osmotique. En dépit d'un ajustement osmotique correct, la toxicité ionique survient lorsque l'accumulation de sels dans les tissus perturbe l'activité métabolique (**BEN MANSOR et BEDDIAR 2011**).

II-1-3-2- Les stress thermique :

La température est l'un des principaux facteurs qui conditionne la productivité des plantes. Les plantes qui poussent dans régions désertiques et dans des régions cultivées semi-arides sont soumises à des températures élevées en même temps qu'à des niveaux de radiations élevées, à des faibles humidités du sol et effet de stress hydrique.

II-1-3-3- stress salin

Le stress salin est une brusque augmentation de la concentration en sels qui conduit d'un part, un afflux plus élevé d'ions dans la cellule suite à la chute de la concentration du milieu externe, d'autre part, à une perte d'eau par voie osmotique. Une abondance de sels dissous s'observe bien sur en milieu marin, mais aussi dans beaucoup de milieux terrestres (**BEN HEBIRECHE et DJAFOUR, 2011**).

II-2- Salinité et les stress salin

II-2-1- Définition

On définit ordinairement sous le terme salinité, le processus pédologique suivant lequel le sol s'enrichit anormalement en sels solubles acquérant ainsi un caractère salin (**SERVANT, 1975**).

D'après **HERRERO et SYNDER (1997)** salinité des sols plutôt un phénomène dynamique que statique. donc plusieurs mesures sont nécessaires pour évaluer son statut. Les principales manifestations de l'installation de ce phénomène sont les quantités importantes des sels plus solubles que le gypse dans la solution du sol. Mais également l'importance du sodium sur le complexe d'échange. Il est généralement établi une fois l'apparition de ce phénomène est souvent accompagnée par la formation des sols sodique

La région d'Ouargla est caractérisée par des sols légers, à prédominance sableuse et à structure particulière. Ils sont caractérisés par un faible taux de matière organique, un PH alcalin, une activité biologique faible et une forte salinité (**HALILAT, 1993**).

Le tableau montre que le sol est caractérisé par une texture sableuse, un PH presque neutre et la salinité du sol est faible les résultats obtenus des mémoires ingénieur en agronomie saharienne (**SAIDI ,SOUALMI (2004)et BOUKHALFA DRAOUI (2008) et (MEHOUB. A, et al, 2011)**).

Tableau 2 : Analyse physico-chimique de sol dans trois années (2009/ 2010/ 2011)

| Paramètre de caractérisation | | Profondeur (30cm) |
|--|------------------|-------------------|
| Granulométrie | Argile | 4,18 |
| | Limon | 12,60 |
| | Sable | 83,27 |
| PH | | 8,05 |
| CE (ms/cm) | | 1,81 |
| Calcaire total (%) | | 6,34 |
| Matière organique (%) | | 0,55 |
| Azote total (%) | | 0,025 |
| Potassium échangeable (mg/kg) | | 57,35 |
| Complexe adsorbant (méq/100g sol) | Na ⁺ | 0,52 |
| | K ⁺ | 0,08 |
| | Ca ⁺⁺ | 4,25 |
| | Mg ⁺⁺ | 0,24 |
| CEC méq/100g sol) | | 5,14 |

II-2-2- Importance de la salinité

La teneur talle en sels est seul plus important critère pour évaluer la qualité de l'eau d'irrigation. Cette teneur peut être exprimée en termes de conductivité électrique ou en ppm ou meq/l. La concentration totale est plus importante car la plupart des cultures répondent à la concentration ionique totale du milieu de croissance (effet osmotique) plutôt qu'à un ion spécifique. Généralement, une augmentation de la teneur en sels dans l'eau d'irrigation résultera dans une augmentation de la salinité de la solution du sol (**KHERFI W, BRAHMI I ; 2011**)

La vitesse et le degré de cette augmentation dépendront de :

Lessivage c'est-dire la quantité d'eau apportée par irrigation ou par des pluies en des besoins de la culture et l'efficacité du lessivage.

La composition ionique l'eau d'irrigation et la tendance de quelques ion ; tels que à précipitations après l'extraction de l'eau du sol.

Propriété physiques du sol tels que l'infiltration ; les caractéristiques hydriques et le drainage. (ANTIPOLIS, 2003).

La salinité peut, suivant le dose à la quelle, elle avoir effet stimulateur distincts sur la croissance et le développement de la plante, cette effet stimulateur à été montré par **RUDOLFS in BIDAI (2005)**. La salinité à des effets bénéfiques sur la germination et la croissance de quelques espèces à des niveaux très faible (bien que non quantifies par les auteurs) de NaSo₄, Na Cl, MgSo₄ et NaCo₃ (**MENACER, 2007**) in (**BEDDIAR S, BEN KACHROUDA R ;2013**).

II-2-3- Conséquences d'un stress salin

La salinité est l'un des facteurs limitant pour la croissance des plantes. L'effet de la salinité sont : L'arrête de la croissance, le dépérissement des tissus sous forme de nécroses marginales, suivi par une perte de turgescence, par une chute des feuilles et finalement par la mort de la plante (**ZID, 1982**).

Not que les effets de la salinité varient suivant le stade du développement, la tolérance à celle- ci augment de puis la gémination jusqu'à la fructification. (**LEMEE 1978**).

Dans le même contexte (**MASS in ASKRI et al, 2007 ; MAAS et GRATTAN, 1999 in ASKRI et al, 2007**) signalant que la plus part des plants sont plus tolérantes au sel à la germination qu'à l'émergence et qu'aux premiers stades de croissance. La croissance foliaire est généralement plus affectée par le sel que la croissance racinaire : c'est le cas de l'orge (**ELMEKKAOU, 1990**) du sorgho (**WEIMBERG et al, 1984**) et du blé (**OULD BANNANA, 1999**) in (**BEDDIAR S, BENKACHROUDA R ; 2013**).

La diminution de la croissance des organes aériens par le sel se manifeste par une réduction de la surface foliaire contrôlée par le nombre et la taille des cellules (**OULD BANNANA, 1999**) in (**BEDDIAR S, BENKACHROUDA R ; 2013**).

La salinité provoque le plus souvent un retard dans le développement (**GILL, 1979;ELMEKKAOU, 1990 et BOUKACHABIA in 1993**) et d'une manière générale, la

hauteur, le importante avec l'augmentation de la salinité : c'est le cas de riz (**KHAN et al, 1997**) et de la pomme de terre (**BOUAZIZ, 1980**).

D'une façon générale, la tolérance au sel n'est pas constante pour une même espèce ou variété. Elle peut changer en fonction de l'espèce, du génotype, l'âge, de l'état physiologique de l'organe ; par exemple l'orge et le blé sont particulièrement résistants à la salinité après la germination (**ELMEKKAOUI, 1990 in BENNABI, 2005**).

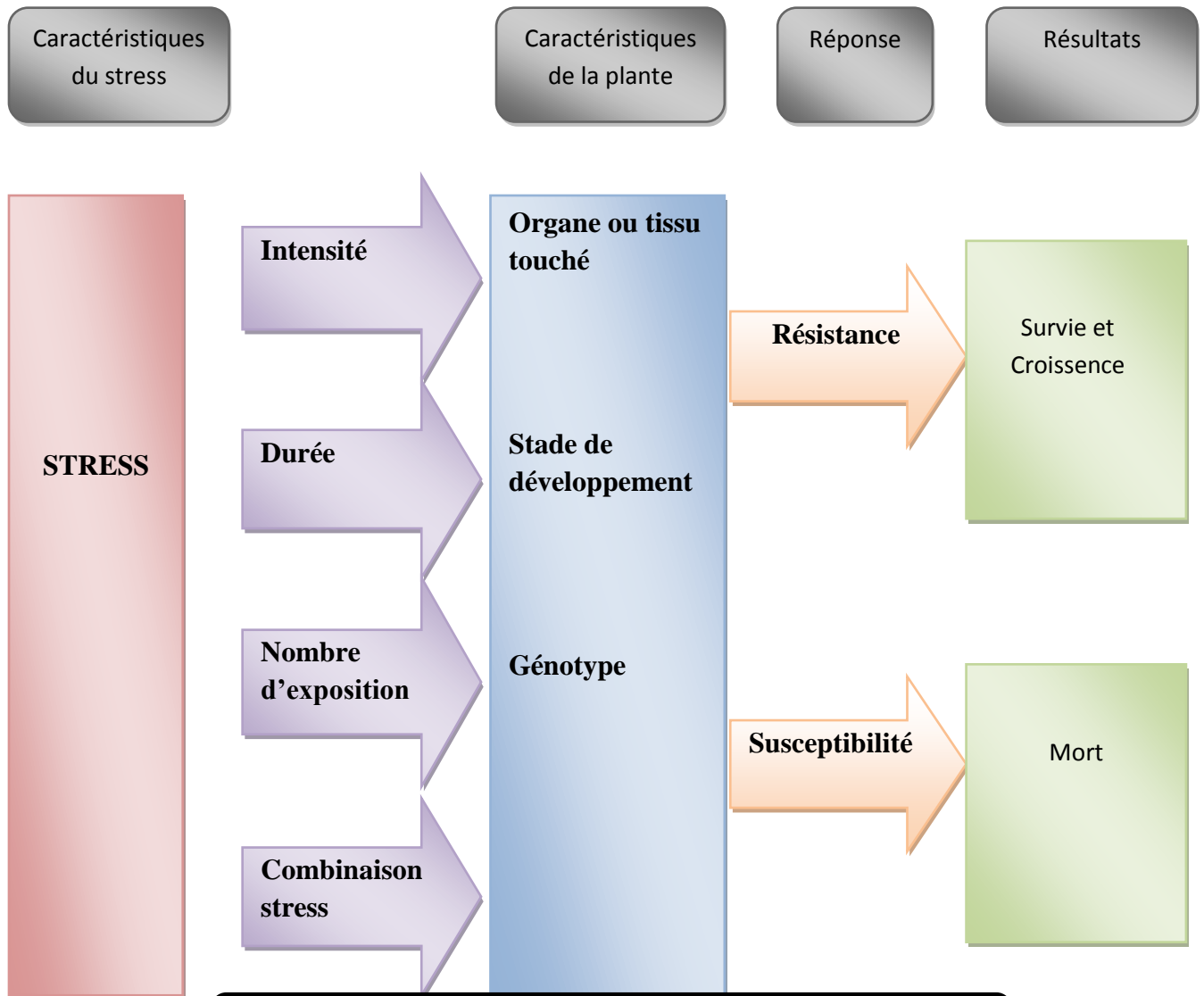


Figure 6 : conséquence de stress sur la plante (NILSEN, 1996)

II-2-4- Effet de la salinité sur la germination

La germination désigne des phénomènes par lesquels la plantule, en vi e ralentie dans la graine mure, commence une vie active et se développe grâce à l'énergie contenue dans les réserves de la graine. L'induction de la gemmation n'est possible que si certaines conditions d'environnement sont respectées (chaleur, air, humidité) et que

l'embryon n'est pas en l'état de dormance. La première phase de la germination correspond au temps qui s'écoule de l'imbibition de la graine jusqu' au début de la croissance de la radicule.

La seconde phase de la germination représente le début de la croissance de la plantule (MACIEJEWSKI, 1991).

La salinité peut affecter taux germinatif des grains et accuse un retard dans l'initiation du processus de la germination des plantes qu'elles soient des glycophytes ou des halophytes (DEBEZ et al, 2001).

C'est le cas des grains de la luzerne qui ont été influencées négativement par la salinité voire une inhibition de la germination dans les concentrations supérieures de 15g /l de Na Cl (CHAIBI, 1995).

Le chlorure de sodium présent dans le sol ou dans l'eau de' eau d'irrigation affecte la germination des glycophytes dont le blé dur (*Tritium durum*) de deux manières, il diminue la vitesse de germination et réduit le pouvoir germinatif.

Cet effet dépend de la nature de l'espèce, de l'intensité du stress salin et de sa durée d'application. La réduction du pouvoir germinatif est due à l'augmentation de la pression osmotique de la solution du sol, qui ralentit l'imbibition et limite l'absorption de l'eau nécessaire au déclenchement des processus métaboliques impliqués dans la germination (HAJLAOUI et al, 2007).

II-2-5- Effet de la salinité sur la croissance et le développement :

La réponse à la salinité se manifeste généralement chez la plupart des plantes cultivées par un effet dépressif sur la croissance et le développement (YKHLEF; 1993, MUNNS et al ; 1995, CHOUGUI et al ; 2004).

Le stress salin entraîne des modifications morphologiques, mais c'est le poids de la matière végétale sèche et la longueur des tiges qui rendent compte du milieu de la tolérance ou de sensibilité des plates au sel (BEKHOUCHE, 1992).

Un retard de croissance important est signalé chez plupart des glycophytes dès 50 Mm/L de NaCl (3g/L) dans la solution du sol. Par contre chez les halophytes leur croissance ne semble diminuer que pour des concentrations beaucoup plus élevées, par

exemple chez *Atriplex halimus*. L c'est à partir de 480 Mm /L de NaCl (30g/l) que sa production diminue (**BRUN, 1980 in BENNABI, 2005**).

Parmi les modifications morphologique des plantes au stress salin, il y a :

Une faible ramification, une diminution de la longueur du diamètre, du poids sec des tiges, racines. Un raccourcissement de l'entre-nœud et une diminution du nombre de nœuds, Une réduction du nombre de feuilles (**HAMZA, 1977**) et la surface foliaire (**LARHER et al, 1987**). Par exemple, chez le tournesol soumis a une concentration de 0.05 M de NaCl. (**BRUN, 1980**), constaté que la croissance est ralentie pour les feuilles, alors que les racines ont une augmentation de croissance.

D'après (**HERNADEZ, 1997**), ce ralentissement de la croissance peut résulter de plusieurs facteurs à savoir :

La perte de turgescence des cellules résultat du stress osmotique induit par les solutions externes; l'accumulation excessive d'électrolytes créant une toxicité pour les cellules.

Chapitre III
Synthèse des
résultats

III-Synthèse des résultats

Dans cette partie nous avons fait une synthèse des résultats de trois mémoires. Deux mémoires en licence pendant (2010/2011, 2011/2012), et le troisième master en (2012/2013). Les trois mémoires ont étudié comme objectif l'effet de stress salin sur la germination de deux variétés de blé dur. L'application de stress a été faite par utilisation des différentes concentrations de NaCl:

- (6g/l, 12g/l) pour (2010/2011)
- (3g/l, 6g/l, 12g/l) pour (2011,2012)
- (6g/l, 9g/l, 12g/l) pour (2012/2013)

III-1-Matériel végétal

Dans les trois études ont fait une comparaison entre de variétés plus utilisées dans la région saharienne selon Coopérative Des Céréales & Des Légumes Secs de Ouargla (carioca et vitron) en 2010 (CCLS Ouargla).

III-1-1-Caractéristiques des variétés étudiées :

Tableau 3 : Caractéristiques de carioca et vitron (BEDDIAR S, BENKACHROUDA R ; 2013

| Caractéristique génotypique | Carioca | Vitron |
|-----------------------------|---|---|
| Morphologique | Epi compact. Couleur de l'épi : blanc. Hauteur de la plante à la maturité : 75-85cm. | Epi compact. Hauteur de la plante |
| Culturel : | Cycle : précoce. Tallage : assez forts | Cycle : semi tardif. Tallage : forts |

| | | |
|---|---|--|
| Tolérance aux maladies et aux différentes conditions climatique : | Rouille brune : sensible à assez sensible. Oïdium : sensible. Septoriose : sensible Fusariose : assez sensible. Friods : moyennement résistant. Verse : bonne résistant. | Rouille brune : modérément sensible Oïdium : modérément sensible. Septoriose : modérément sensible Fusariose : assez sensible. Friods : moyennement résistant. Verse : bonne résistant. |
| Technologique : | Qualité de sommellerie : bon Mitadinage : peu sensible. Moucheture : peu sensible. | Qualité de sommellerie : bon Mitadinage : modérément résistant. Moucheture : modérément |
| Origine : | France | Espagne |

III-2-Description de l'essai

Dans trois années (2010, 2011, 2012) ils concernées sur deux variétés de blé dur (carioca et vitron) qui essai au niveau du laboratoire de Bio ressources Sahariennes préservation et valorisation de l'université de KASDI MERBAH _ OUARGLA.

Avant de mettre les grains dans les boites de pétri pour germiner, ils désinfectent dans l'eau de javel à 12° pendant 15 minutes, puis ils rincent à l'eau distillé trois fois pour éliminer toutes les traces de chlorures. Au laboratoire, ils ont testé l'effet de stress salin de différentes concentrations de chlorure de sodium (NaCl) sur le taux de germination, vitesse, et la longueur de coléoptile et des racines des deux variétés de blé dur. Pour chaque variété, ils ont compte 20 graines qui en placées sur deux couches de papier filtre dans une boites de pétri. Ils ont préparée quatre solution de différente concentration 0g/l, 6g/l, 12g/l.

Dans un cas, ils ont ajouté à ces graines 4 ml d'eau distillé (témoin), dans un autre cas, ils ont ajouté 4 ml de solution contenant 6g/l ou 12g/l de NaCl/l (stress salin). Après les premiers deux jours ils ont ajouté 2 ml d'eau distillée et 2 ml de chaque solution. L'essai se fait sur les conditions contrôlé de l'étuve à 23±3°C. Ces concentrations élevées

sont choisies pour pouvoir discriminer les variétés entre elles. Chaque traitement est répété trois fois.

III-3-Paramètre étudiés :

Ils étudient deux paramètres physiologique et morphologique :

III-3-1-Paramètre physiologique

III-3-1-1-Taux de germination :

Il exprimé par le rapport nombre de grains germées dans la dernier jouer sur le nombre total de grains.

Sur l'essai de germination ont été déterminé le pourcentage définitif de germination (G%)

$$G\% = 100 (XT/N)$$

Où XT est le nombre total de grains germées et N le nombre total des graines mises à germer.

III-3-1-2-Indice de germination :

Elle permet d'exprimer l'énergie de germination responsable de l'épuisement des réserves de la graine. La vitesse de germination défini par (IG) (graines germées/jour)

$$IG = 1*(N1) + 1/2*(N2-N1) + 1/3*(N3-N2) + \dots + 1/n*(Nn-Nn-1)$$

IG : le nombre des graines germées pendant les jours de l'essai.

n : le nombre des jours de l'essai (1, 2, 3.....n-1, n).

III-3-2-Paramètres morphologiques

III-3-2-1-La longueur de coléoptile

La longueur de coléoptile est mesurée à partir de la graine jusqu'à la sortie de la première feuille vrais. La longueur de la coléoptile en moyenne de l'échantillon de 3 graines germées, la mesure de la longueur de coléoptile avec une règle graduée

III-3-2-2 La longueur de racine :

La longueur maximale des racines c'est la longueur de la racine la plus longue, en moyenne de l'échantillon de 3 graines germées, la mesure de la longueur de racine avec une règle graduée.

III-4-les résultats :

Nous avons étudié dans ce résultat les paramètres morphologique et physiologique des deux variétés de blé (vitron, carioca).

III-4-1-paramètre physiologique :

Dans ce cas on étudie deux caractères, le taux de germination et l'indice de germination.

III-4-1-1-taux de germination :

L'analyse des moyennes du taux de germination montre qu'il n'y a pas de différence entre les trois années dans les deux variétés de blé (carioca, vitron), mais il existe des différences pour les différents traitements.

Tableau 4 : Taux de germination de trois années (2010/2011/2012)

| | Témoin | | 6g/l | | 12g/l | |
|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | Carioca | vitron | Carioca | vitron | carioca | vitron |
| 2010/2011 | 90 | 95 | 86 | 86 | 75 | 83 |
| 2011/2012 | 88,3 | 91,7 | 76,7 | 85 | 71,7 | 80 |
| 2012/2013 | 100 | 100 | 85 | 90 | 25 | 35 |
| Moyenne | 92,76 | 95,56 | 82,56 | 87 | 57,23 | 66 |

Le taux de germination, en conditions de stress salin, donne toujours une tendance plus ou moins précise du comportement des variétés étudiées. Le taux de germination des deux variétés est rapporté à la figure 7.

La figure (7), montre le taux de germination des deux variétés de blé par rapport à la moyenne de différentes concentrations de NaCl pendant trois années passées (2010/2011, 2011/2012, 2012/2013). On distingue une diminution du taux de germination comparativement au témoin et ceci pour les deux concentrations (6g/l, 12g/l) par rapport au témoin.

Dans le milieu salin 6g/l, le taux de germination est très peu affectées selon au témoin, et dans le milieu 12g/l est peu affectées comparativement au témoin.

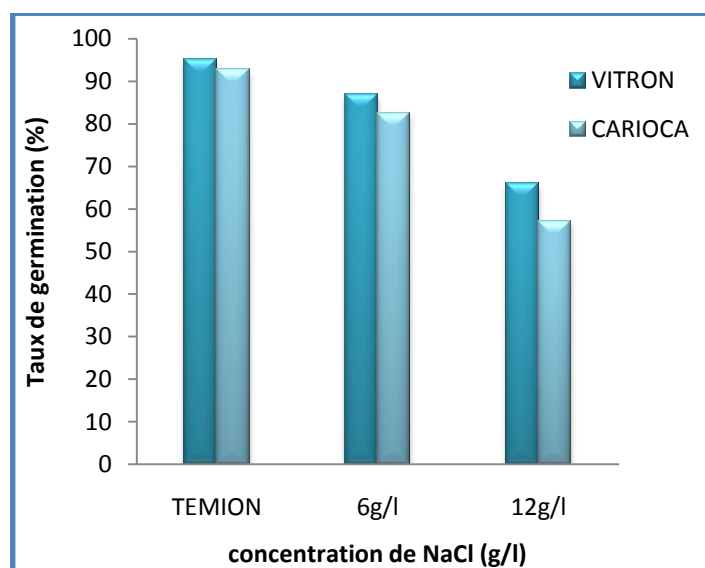


Figure 7 :Taux de germination

III-1-2- Indice de germination :

L'analyse de la variance des moyenne du indice de germination à montre, qu'il n'y pas une différence significative entre les trois années dans les deux variétés étudiée, mais existe différente entre les différente traitements.

Tableau 5 : Indice de germination de trois années (2010/2011/2012)

| | témoin | | 6g/l | | 12g/l | |
|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | carioca | vitron | carioca | vitron | carioca | vitron |
| 2010/2011 | 17,24 | 16,93 | 11,02 | 10,37 | 5,44 | 6,54 |
| 2011/2012 | 13,7 | 13,86 | 7,4 | 8,64 | 6,8 | 6,98 |
| 2012/2013 | 12,35 | 14 | 6,26 | 8,34 | 0,87 | 1,77 |
| Moyenne | 14,43 | 14,93 | 8,22 | 9,11 | 4,37 | 5,09 |

L'indice de germination, en conditions des stress salin, donne toujours une tendance plus ou moins précise du comportement des variétés étudiée.

La figure (8) montre quel que soit l'indice de germination des deux variétés du blé par rapport le moyenne de NaCl dans différentes années (2010/2011, 2011/2012, 2012/2013). On distingue réduction élevé de l'indice de germination dans le milieu modéré

(6g/l) comparativement au témoin et réduction très élevée d'indice de germination pour le milieu (12g/l).

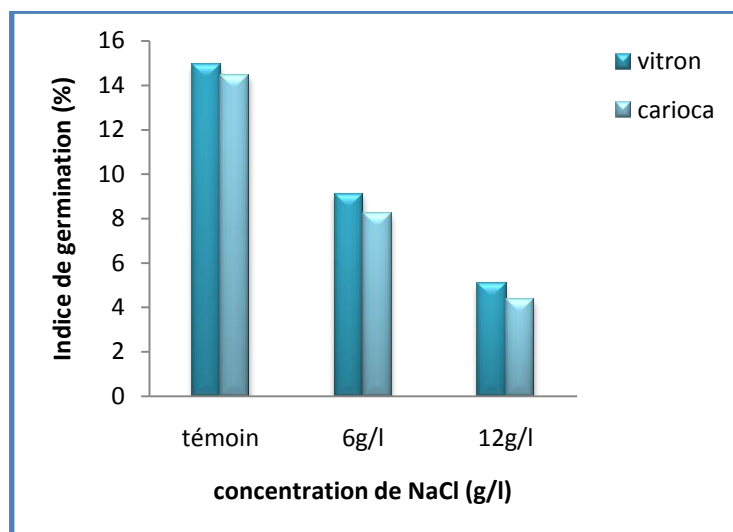


Figure 8 : Indice de germination

III-4-2-Les paramètres morphologiques

Dans ce cas, on étudie deux caractères, longueur de coléoptile et longueur de radicule.

III-4-2-1-longueur de radicule :

Donc selon les analyses de moyenne de longueur du radicule, on ne voit pas de différence entre les trois années dans les deux variétés étudiées, mais les différences sont dans les différents traitements.

Tableau 6 : longueur de radicule dans trois années (2010/2011/2012)

| | témoin | | 6g/l | | 12g/l | |
|------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | carioca | vitron | carioca | vitron | carioca | vitron |
| 2010/2011 | 17,24 | 16,93 | 11,02 | 11,37 | 5,44 | 6,54 |
| 2011/2012 | 3,1 | 3,57 | 1,47 | 2,96 | 2,23 | 1,88 |
| 2012/2013 | 5,53 | 5,86 | 0,8 | 0,83 | 0,73 | 0,4 |
| Moyenne | 8,62 | 8,78 | 4,43 | 5,05 | 2,80 | 2,94 |

Les résultats dans la figure (9), sur le plan d'élongation de radicule des deux variétés de blé par rapport à la moyenne des traitements utilisés (6g/l, 12g/l) pendant trois années passées.

En effet, le taux de diminutions de la longueur de radicule par apport au témoin varie pour un stress sévère 6g/l de NaCl, la longueur de radicule de variétés étudiée est affectée. Pour un stress très sévère 12g/l de NaCl, la longueur de radicule des deux variétés est très affectées.

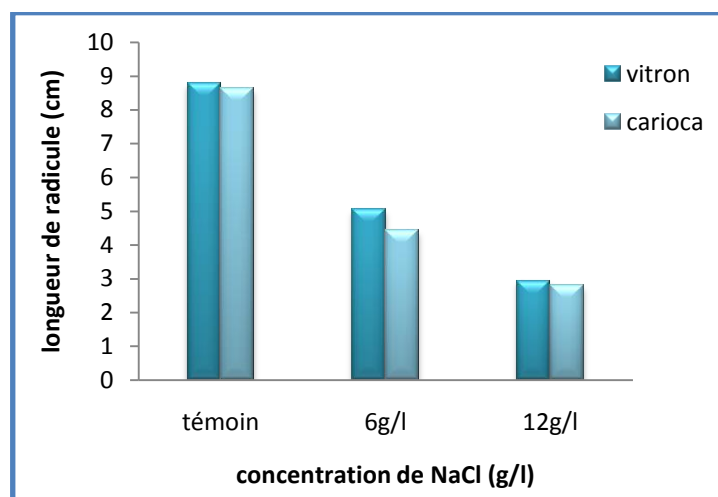


Figure 9 : La moyenne de la longueur de

III-4-2-2-la longueur de coléoptile

L'analyse de moyenne du longueur de coléoptile montre qu'il n'y a pas une différence entre les trois années dans les deux variété de blé mais existe pour les différents traitements.

Tableau 7 : longueur de coléoptile dans trois années (2010/2011/2012)

| | Témoin | | 6g /l | | 12g/l | |
|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | carioca | vitron | carioca | vitron | carioca | vitron |
| 2010/2011 | 17,24 | 16,93 | 11,02 | 10,37 | 5,44 | 6,54 |
| 2011/2012 | 4,78 | 5,94 | 0,62 | 1,85 | 0,02 | 0,28 |
| 2012/2013 | 19,87 | 16,7 | 7,46 | 8,8 | 0,5 | 1,03 |
| Moyenne | 13,96 | 13,19 | 6,36 | 7,0 | 1,98 | 2,61 |

Le figure (10) montre quelque soit la longueur de coléoptile des deux variété du blé par rapport le moyenne de NaCl dans différents années (2010/2011/2012) on distingue dépression élevée dans la longueur de coléoptile comparativement du témoin et ce ci pour

les deux concentration (6g /L, 12g /L).pour le milieu de (6g /L) il y à une diminution élevée dans la longueur de coléoptile par rapport au témoin.

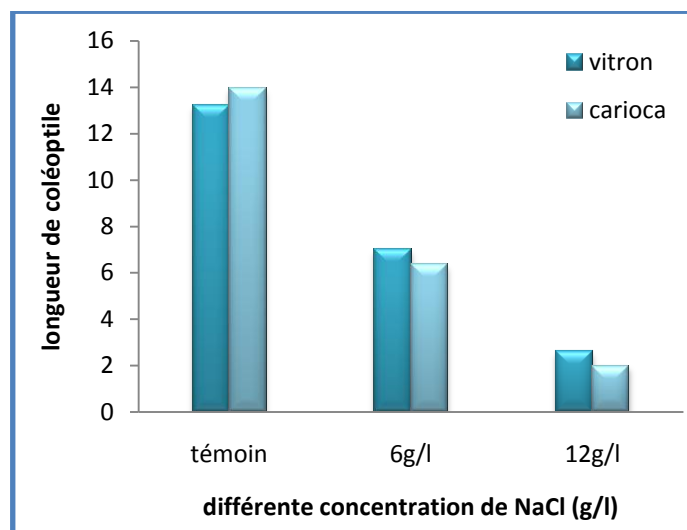


Figure 10 : la moyenne de longueur de coléoptile

III-5-Discussion

Selon la comparaison entre des résultats des travaux du trois années passé on discuté cette résultat par :

L'étude des effets de différentes concentrations de chlorure de sodium sur la germination des graines de deux variétés a montré que la capacité germinative n'est pas affectée par l'augmentation de la concentration de sel.

La capacité au sel au cours de la germination est une réponse directe de l'embryon à ses conditions nutritionnelles. Elle est directement liée à une sélectivité efficace du plasmalemme à l'égard de l'ion sodium. Cette sélection au stade embryonnaire est associée à une accumulation de calcium par la graine lors de la phase de maturation (**GROOME et al,1991**).

L'influence de la salinité sur le pouvoir germinatif des deux variétés de blé dur s'est, manifestée par une réduction de la vitesse de germination par rapport aux témoins, réduction d'autant plus importante que la concentration en est élevée. (**KHALID et al, 2001**).

La diminution de l'indice de germination correspond soit à une augmentation de la pression osmotique externe, ce qui affecte l'absorption de l'eau par les graines et/ou bien à l'accumulation des ions Na^+ et Cl^- dans l'embryon. Cet effet toxique peut conduire à l'altération des processus métaboliques de la germination et dans le cas extrême à la mort de l'embryon par excès d'ions. Le retard de la germination des graines ainsi que la diminution de la germination journalière de deux variétés avec l'augmentation de la concentration saline est expliqué par les temps nécessaires à la graine de mettre en place des mécanismes lui permettant d'ajuster sa pression osmotique interne. (**BLISS et al. 1986**).

Sur le plan d'élongation de la partie aérienne et de la partie souterraine, le stress salin affecté sérieusement la longueur de la coléoptile et la radicule des variétés de blé testées.

D'après nos données, il n'y a pas de différence entre les deux variétés pour les deux paramètres et pour différentes années (2010/2011, 2011/2012, 2012/2013) de la croissance évalués pendant la germination, mais entre les différents une réduction régulière et de la taille de la coléoptile et la radicule sous l'effet des concentrations croissantes de NaCl. L'émergence de la radicule pendant la germination serait contrôlée par l'osmolarité du milieu alors que la croissance ultérieure de la plantule serait limitée par la mobilisation et le transport des réserves vers l'axe embryonnaire (**GOMES et al, 1993**).

Conclusion

Conclusion

En zone sahariennes, les sols sableux représentent carrément un support pauvre en éléments nutritifs dont la plante à besoin. Les conditions pédoclimatique surtout la salinisation dans ces zones constituent le problème majeur pour le développement des plantes notamment les céréales.

Par apport la comparaison entre les résultats utilisés dans les trois années passé, qui montre la sensibilité de deux variété (carioca, vitron) de blé dur, aux différentes concentrations de NaCl dans le but de déterminer l'effet du stress salin sur les paramètres morphologiques et physiologiques (taux de germination, indice de germination et la longueur de radicule).

Les résultats obtenus :

Le stress salin exerce chez les deux variétés de blé dur un effet dépressif sur le taux de germination et l'indice de germination.

Les variétés de blé ont exprimé pour les paramètres morphologique une diminution de la longueur de coléoptile.

En fin, le résultat de notre comparaison entre les deux variétés de blé dur (carioca et vitron) sont tolérantes à la même manière contre le stress salin.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

AIT AMAMRA, 1986 : modèle technique de production et crise de la céréaliculture en Algérie, options méditerranéennes. Pp85-91.

Analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales p810.

ANTI POLIS S, 2003 : les cahiers du bleu 2. Pp44-48.

AURIAU P, DOUESSINAULT G, JAHIER J, LECOMTE C, PIERRE J, PLUCHARD P, ROUSSET M, SAUR L. et TROTTET M. 1962. LE BLE TENDRE.IN: Gallais A. et Bannerot H. (Eds.), Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, pp. 22- 38.

BABI, 2005 : contribution à l'étude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (*triticum durum* L. Var-SIMITO) sous pivot à Hassi ben abdallah (Ouargla) mémoire d'Ingénieure INA. pp4-10.

BADA, 2007B : variabilité génotypique du blé dur (*triticum durum* Desf) vis à vis de la nuisibilité directe du brome (*Bromus Rubens* L) en conditions semi aride. Mémoire de magistère.

BEKHOUCHE H, 1992 : Etude de la germination de quelques lignées de pois chiche, soumis à la salinité. Croissance anatomie des racines. Mémoire D.E. S, Biol. Vég, Université d'Oran.

BELAID, 1987 : Aspect de la céréaliculture Algérienne. Edition OPV. Alger, pp207.

BELFAKIH et al, G. Appl. Biosci, 2013 : effet de la salinité sur les paramètres morpho-physiologiques de deux variétés de bananier. Journal of applied biosciences 70 :5651-5662 ISSN 1997- 5902.

BEN HEBIRECHE N, 2011 : effet du stress salin sur l'accumulation de la chlorophylle chez le blé dur, p9. (mémoire étude de l'effet du stress salin sur la germination de blé dur (*triticum durum*)).

BEN MANSOURS, BEDDIAR S, 2011 : Etude de la variabilité intra spécifique de la tolérance aux stress salin du blé dur (*Triticum durum*) du stade germination pp13-14.

BENNAEBI F.,2005- Métabolismes glucidique et azote chez une Halophyte (*Atriplex halimus L.*) stressées a la salinité. Thèse magistère en physiologie végétale, Univesité Oran Senia, pp 50.

BLISS R.D., PLATT-ALORIA K.A. et THOMSON W.W, 1986: Osmotic sensitivity in relation to sensitivity in germination barley seeds. Plant Cell and ENV. 9,721-725.

BONJEAN A., PICARD E, 1990 : Les céréales à paille origine, historique, économie et sélection.

BOUAZIZ E.,1980- Tolérance à la salure de pomme de terres. Physio.Vég. 18(1)

BOUKACHABIA E, 1993: Contribution à l'étude de quelques mécanismes d'adaptation (*Triticum durum* Desf). Mémoire de Magister en production et physio Vég. Annaba, 108 P.

BRUN A, 1980 : Effets compares de différence de concentrations de NaCl sur la germination, la croissance et composition de quelques population de luzernes annuelle d'Algérie. Thèse doctorat 3^{ème} cycle. Montpellier.

CHAIBIW, 1995 : Etude de l'irrigation avec des eaux chargées en sel sodiques sur la culture de la tomate *hycopersicum esculentum* Mill sous serre. Thèse ingn .INRES Blida. P72.

CHAISE L, FERLA A. J, HONORE A. et MOUKHLI R, 2005 :L'impact du changement climatique sur l'agriculture en Afrique. Atelier Changement climatique. ENPC.

CLEMENT et al ,1971 : Larousse agricole. Cotyledons during germination- plant physiol. 59, 183-188.

DEBEZ A, CHAIBI W, BOUZIDE S, 2001 : Effet du NaCl et de régulations de recherche francophones/ Agri culture, VOL. 10, NO. 2 : 135-138.

DJEKON, 1996 (BOUATROUS Y, 2013) : Effet du stress salin et l'haploidisation chez le blé dur (*triticum durum* Desf).

EL-MEKKAOUI M, 1990: Etude des mécanismes de tolérance à la salinité chez le blé et amélioration des végétaux, Université de Nice Sophia- Antipolis:

FAO, 2001 : perspective alimentaire. Analyse des marchés mondiales. <http://www.Fao.Org/010/ah/864/F/ah864f00.Htm>.

FEILLET, 2000 : le grain de blé, composition et utilisation. Edition INRA, paris : pp23-25.

GATE P, 1995 : ecophysiologie du blé de la plante à la culture -Ed. DOC-la voisior I.T.C.F- France-pp 417.

GILLK S, 1979 : effects of soil salinity en grain filing and grain developpement.

GOMES F.E, PRISCO J.T, CAMPOS F.A.P. et FILHO E.J, 1983: Effects NaCl salinity in vivo and in vitro ribonuclease activity of vign guiculata graminées halophytes spontanées de la Tunisie méridionale. Options Méditerranéennes.

GREENWAY, H.ET MUNNS, R. (1980): Mechanism o f salt tolerance in non halophyte. Annu. Reu. Plant physiolo, 31: 149-190.

GROOME M.C, AXLER S. et GFFORD D.J, 1991: Hydrolysis of lipid

HAJLAOUI M, DENDEN. BOUSLAM A, 2007 : Etude de la variabilité intra spécifique de tolérance au stress salin du pois chiche (*ciceraietinum L.*) au stade de germination. TROPICULTURA, 35, 3pp168-173.

HAMZA M, 1997. Action de différents de chlorures de Sodium sur les physiologie de deux légumineuse (*phasolus vularis* , sensible) sensible et (*Hedysarum . curnosum* , Tolérances) relation hydrique et ionique . Thèse doctoral, U.N.V, Paris VII.

HARNADEZ S, 1997 : Mécanisme physiologique et métaboliques de la résistance a la contrainte saline chez les végétaux supérieurs. Bibliographique, U.N.V. Rennu I, UFRSUEUMR CNRS. P20-653.

HERRERO J. ET SYNDER L, 1997: Aridity and irrigation in argon, Spain. Journal of aride envirennements 35 Spain. Pp 535-547.

JONARDP1981 : le blé tender (*triticum vulgaire* : II) cultivés en France.

KARAKAŞ,A, 2011. Motivational Attitudes of ELT Students towards Using Computers for Writing and Communication. The Journal of Teaching English WIF technology. 11 (3), 37-53, (2011).

KHALID M.N, IQBAL H.F, TAHIR A. et AHMAD A.N, 2001: Germination potential of chickpeas (*Cicer arietinum*. L) under saline conditions.

KHAN M A., HAMID A., SALAHUDDIN A B M., QUASEM A., KARIM M A., 1997: Effect of sodium chloride on growth, photosynthesis and mineral ions accumulation of different types of rice (*Oryza sativa*). J. Agronomy and science: 149-161

LARHER F.,HUQIS M., GRAN T-SAUUAGE D., 1987. In les colloque d'IRA ; n37.Nutrition azotée des légumineuses, P. GUYED. INRA. Publication.pp181-192.

LECLERC, 1999 (BOUATROUS Y, 2013) : Effet du stress salin et l'haploidisation chez le blé dur (*Triticum durum* Desf).

LEVIGNERON A., LOPEZ F., VARISUYT G., BERTHOMIEN P. et CASSE – DELBAR T., 1995. Les plantes face au stress salin . cahie Agriculture. (4) :263-273.

MACIEJE WSKI, 1991 (KHERFI W, BRAHMI ; 2011) : Mémoire étude de l'effet du stress salin sur la germination de blé dur (*Triticum durum*).

MARTIN P, GAGNARDJ,GAUTIERP, 1984.

MASLE- MEYNARD, 1980: l'élaboration du nombre d'épis chez le blé d'hiver- Influence de différentes caractéristiques de la structure du peuplement sur l'utilisation de l'azote et de la lumière. Thèse de docteur- ingénieur. INA-PG, paris, p 274 in étude de la variabilité morpho-physiologique et moléculaire d'une collection de blé dur Algérien (*Triticum durum* Desf).

MENACER F., 2007. Contribution à l'étude de l'effet de la salinité sur un marqueur biochimique, cas de la proline chez *Atriplex halimus* L. et *A triplex conescens* (purch) Nntt, Pp99.

MOULE, 1971 : Céréale 2. Phytotechnie spéciale .Ed. La mais on rustique, paris p 236.

NILSEN, 1996 (BEDDIAR S, BEN KACHROUDA R, 2013): étude de caractères d'adaptation-physiologique et biochimique de plantules du blé dur à la salinité.

OULD BANNANA MB., 1999. Utilisation de quelque marqueure physiologiques, biochimiques et chimiques (équilibre ionique) dans l'étude de la tolérance à la salinité chez le blé dur (*Triticum durum* Desf). Thèse majestér. Univ., ANNABA, pp 104.

PARTAS et CLEMENT-GRANCOURTM, 1971 : les céréales. EdJ.B. Baillièere et fils.

PARTS, 1960 : vers une classification des graminées. Revue d'Agrostologie. Bull. SOC BOT. France, pp32-79 protéine réserves lobllypine seeds in relation to protein electrophoretic.

REBAHI W, 2007 : Effet de stress salin sur la germination de quelque variété de blé dur (*triticum durum* Desf).

RUSH D.W., et EPSTEIN E., 1981: Breeding and selection for salt-tolerance by incorporation of wild germplasm into a domestic tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. (106): 699-704. sélection. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Montpellier, Pp191.

SERVAN SERVANT.JL, 1975.Contribution à l'étude pédologique des terrains halomorphe- EDINRA, SES, MONTPLLER.

SOLTNER D, 1988 : phytotechnie spéciale, la grande production végétale 16 ème ED.Pp417.

WANGXIAXIA, VINOCUR P, ALTMN A; 2003: "plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance", plant, Pp1-14.

WEIMBERG R., LERNER HR. Et POLJAKOFF., 1984-Change in growth and water soluble solute concentration in *Sorghum bicolor* stressed with Na and K salts. *Physio. Plantarum*, 62, pp 472-480

YEKHLEF, 1993: effet de l'addition de l'azote et du potassium sur la tolérance du poivron doux à l'eau d'irrigation sale. Séminaire Maghrébin sur la protection de la culture. Novembre 1993, ISN Annaba Algérie

ZID E., 1982- Relation hydriques dans la feuille de *Citrus aurantium* : effets de l'age et de la salinité. Rev. FAC. Sc. Tunis, 2, pp 195-205.

