

Remerciements

Tout d'abord, louange à « Dieu » qui nous a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et nous a inspiré les bons pas et les justes réflexe .sans sa miséricorde, ce travail n'aura pas aboutit

*Nos premiers remerciements vont d'abord à notre encadreur **Mr. BENDARADJI. L** accepté de nous diriger patiemment pour son soutien constant pendant la rédaction de ce mémoire, ses conseils, ses orientations, qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.*

*Nos remerciements vont également à notre ami de la promotion **Mr. LAKHDHARI. F***

Nos remerciements s'étendant également à tout l'ensemble des enseignants de département des sciences de la nature et de la vie

*Un grand merci à tout les ingénieurs des labos surtout **Mr. Laàlaoui. M.** Et en fin, nous souhaitons exprimer toutes nos reconnaissances à nos parents à qui nous devons en grande partie l'accomplissant de ce travail par l'espoir et la confiance qu'ils ont toujours nous donner.*

Dédicace Sara

Je dédie ce travail à

A ma mère ;

A l'âme de mon père ;

A ma grande mère ;

Mes chers frères Okba et Abdelwahab ;

Ma chère sœur Asma et son fil Abdallah ;

Tous mes amis ;

Tous les étudiants de département des sciences de la nature et de la vie.

Dédicace Chahira

Je dédie ce modeste travail à : toutes les personnes proches a mon cœur

A-ma mère

A-Lame de mon père

Ma grande mère fatima

A mes cher frère : youcef, rouf, et le petite Oussama

A-mes chères sœurs : Nadia, Wahiba, Souhila et la belle Aya

Tous mes amis surtout Sara et loubna

Touts les étudiants de promotion 2009-2010 du département de science de nature et de vie

Les abréviations

HD : Hidab1220.

MD : Mahon-Démias.

ITGC : Institut Technique de grande culture.

Na Cl : Chlorure de sodium.

SF : Surface foliaire.

% : Pour cent.

TSS : La teneur en sucre solide.

Cm : Centimètre.

Cm² : Centimètre carré

S : Seconde

L : Longueur

I : Largeur

Liste des figures

- Figure -1-** Carte de la diffusion de la culture du blé (dates par rapport à aujourd'hui).....
- Figure-2-** Production de blé mondial ainsi qu'au sein des grands pays producteurs (en milliers de tonnes entre 1961 et 2005).....
- Figure -3-** Cycle de développement de blé.....
- Figure-4-** Taux de la germination on fonction des jours.....
- Figure -5-** Taux de la germination on fonction de génotype.....
- Figure-6-** Taux de la germination on fonction de stress.....
- Figure-7-** Nombre moyenne des racines.....
- Figure- 8-** Longueur moyenne des racines.....
- Figure -9 -** hauteur de la coléoptile.....
- Figure-10-** Surface Foliaire (Cm²).....

SOMMAIRE

INTRODUCTION

CHAPITRE-I- REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I-1-Le blé.....	
I-1-1-Présentation du blé.....	
I-1-2- Centre d'origine et de domestication du blé.....	
I-1-3-Importance stratégique et économique du blé.....	
I-1-4- Aire de culture.....	
I-1-5-Répartition du blé.....	
I-1-6- Production nationale et internationale.....	
I-1-6-1 Production nationale (en Algérie).....	
I-1-6-2 Production internationale (dans le monde).....	
I-1-7-Classification et cycle de développement.....	
I-1-7-1-Classification botanique.....	
I-1-7-2- Stades de développement du blé.....	
I-1-7-2-1- Germination-levée.....	
I-1-7-2-2- le tallage.....	
I-1-7-2-3- La montaison.....	
I-1-7-2-4- Épiaison floraison.....	
I-1-7-2-5- Formation des grains.....	
I-2-Le stress salin.....	
I-2-1. Notion de stress.....	
I-2-2- Définition de stress salin.....	
I-2-2- Définition de stress salin.....	
I-2-3- Origine de la salinité.....	
I-2-3-1-Salinisation primaire.....	
I-2-3-2.Salinisation secondaire.....	
I-2-4-Effet de la salinité sur la plante.....	
I-2-4-1-Effet osmotique.....	
I-2-4-2. Effet nutritionnel.....	
I-2-4-3-Effet toxique.....	

I-2-5- Effet de la salinité sur le blé.....

I-2-5-1.Effet sur le stade végétatif.....

I-2-5-1-1:Effet sur la germination.....

I-2-5-1-2. Effet sur la croissance.....

I-2-5-2 Effet sur la période reproductrice.....

I-2-5-4-Effet de salinité sur les fonctions physiologique

CHAPITER- II- MATERIEL ET METHODES.....

CHAPITER- III- RESULTATS ET DISCUSSION

Conclusion

Références Bibliographiques

Annexes

Introduction

Les terres arides et semi arides représentent un tiers de la surface du globe. Dans ces zones, la salinité des sols et des eaux d'irrigation est l'un des facteurs limitatifs de la productivité végétale.

Le rendement des céréales est liée a un certain nombre de contraintes aux quelle l'agriculture doit faire face, et l'un des question a la quelle la culture de blé tendre dans ces région se trouve confronté est la salinité (Le vigneron et *al* ., 1995) .L'accumulation des sels dans le sol . Ce phénomène affecte près de 7% de la surface globale dans le monde (Munns, 2002.) L'Algérie se situe parmi les pays touchés par la salinité presque 3,2 millions d'hectares de la surface sont salins (Hamdy, 1990). La salinité peut limiter ou complètement arrêter la croissance des végétaux suite a une élévation de la pression osmotique du milieu et ou à l'effet toxique spécifique des éléments (Cornillon .1977).

Le blé est la céréale la plus produite et la plus consommée à travers le monde. La facilité avec la quelle il peut être produit (il s'adapte à des sols et des climats variés) et l'existence de variétés adaptées à différents milieux et résistantes à de nombreuses maladies permettent de cultiver le blé dans un large éventail de pays. Le blé considéré comme moyennement tolérant au sel (Hamza et *al*.1995), par rapport à l'orge et triticale. Notre étude a pour objectif de comparer le comportement de Cinq variétés de blé tendre sous l'effet de différentes concentrations de Na Cl au cours de la germination, la croissance et le développement de la plante.

CHAPITRE-I- REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE-I- REVUES BIBLIOGRAPHIQUE

I-1-Le blé

I-1-1-Présentation du blé

« Blé » est un terme générique qui désigne plusieurs céréales appartenant au genre *Triticum*. Ce sont des plantes annuelles de la famille des graminées ou Poacées, cultivées dans de très nombreux pays. Le terme blé désigne également le grain (caryopse) produit par ces plantes. Le blé fait partie des trois grandes céréales avec le maïs et le riz. C'est, avec environ 600 millions de tonnes annuelles, la troisième par l'importance de la récolte mondiale, et, avec le riz, la plus consommée par l'homme. Le blé est, dans la civilisation occidentale et au Moyen-Orient, un composant central de l'alimentation humaine. Il a été domestiqué au Proche-Orient à partir d'une graminée sauvage (égilope). Sa consommation remonte à la plus haute Antiquité.

Les premières cultures apparaissent au VIII^e millénaire av. J.-C., en Mésopotamie et dans les vallées du Tigre et de l'Euphrate (aujourd'hui l'Irak), dans la région du Croissant fertile. Il existe plusieurs blés, dont deux ont une grande importance économique à l'heure actuelle : le blé dur (*Triticum turgidum* ssp *durum*) est surtout cultivé dans les zones chaudes et sèches (sud de l'Europe, par exemple sud de la France ou Italie). Le blé dur est très riche en gluten. Il est utilisé pour produire les semoules et les pâtes alimentaires ; le blé tendre, ou froment, (*Triticum aestivum*) de beaucoup le plus important, est davantage cultivé dans les hautes latitudes (par exemple en France, au Canada, en Ukraine). Il est cultivé pour faire la farine panifiable utilisée pour le pain. L'épeautre, sous-espèce du blé tendre, à grain vêtu (qu'il faut donc décortiquer avant de moudre) (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) ; très apprécié pour l'agriculture biologique en raison de sa rusticité et de la qualité du pain qu'il permet. Ne réagissant pas aux engrais chimiques à base d'azote, il a été écarté par l'agriculture conventionnelle. L'engrain ou petit-épeautre, (*Triticum monococcum*), espèce à grain vêtu également, à faible rendement, très anciennement cultivée, qui est en partie à l'origine des blés cultivés actuels.

I -1-2- Centre d'origine et de domestication du blé

Le blé est la céréale la plus cultivée et la plus consommée dans le monde, domestiqué au croissant fertile dans le Proche-Orient (certains chercheurs pensent pouvoir localiser Exactly le foyer original dans le massif montagneux du Karakadag, dans le Sud-Est de la Turquie) à partir d'une graminée sauvage il y a environ 10.000 ans, il compte actuellement

quelque 30.000 formes cultivées.

Le blé a été domestiqué par hybridation entre trois espèces d'une graminée sauvage, l'épeautre ou engrain sauvage, *Triticum spelta* L., *Triticum boeoticum* et *Aegilops longissima*. Il a gagné l'Europe occidentale par deux grands axes : d'une part la Méditerranée – dès 5000 avant notre ère, un blé panifiable était cultivé dans le sud de la France, l'autre part la vallée du Danube. Le mot blé a longtemps désigné toute une série de céréales, dont le seigle, le sorgho et le mil, mais le genre *Triticum* comporte les espèces céréalières auxquelles il est légitime de donner le nom de blé. Trois groupes de *Triticum* sont connus et répartis selon le nombre de leurs chromosomes à savoir, le groupe diploïde ($2n=14$ chromosomes) comprend *Triticum monococcum* (engrain) et *T. spontaneum*, qui font partie des formes les plus anciennement cultivées, caractérisées par des épis grêles où les grains restent enveloppés par les glumelles; le groupe tétraploïde ($2n=28$ chromosomes) comprend *T. dicoccoides* (amidonnier sauvage), *T. dicoccum* (amidonnier), *T. turgidum* et *T. durum* (blé dur), à épis denses et graines riches en gluten servent à fabriquer les pâtes alimentaires; le groupe hexaploïde ($2n=42$ chromosomes), représenté par *T. vulgare*, ou *T. aestivum* (blé tendre) et *T. spelta* (épeautre), comprend la majorité des blés à épis assez larges et aux graines riches en amidon nécessaires à la fabrication du pain. Les blés sont des plantes herbacées annuelles, monocotylédones, à feuilles alternes, formées d'un chaume portant un épi constitué de deux rangées d'épillets sessiles et aplatis. Les fleurs sont dépourvues de pétales et entourées de pièces écailleuses (glumelles). La production mondiale, en progression constante, et les échanges qui se multiplient entre les régions du monde font de cette céréale l'un des principaux acteurs de l'économie mondiale.

I-1-3-Importance stratégique et économique du blé

Les blés constituent la première ressource en alimentation humaine, et la principale source de protéines. Ils fournissent également une ressource privilégiée pour l'alimentation animale et de multiple application industrielle. La presque totalité de la nutrition de la population mondiale est fournie par les aliments en grains dont 95% sont produits par les principales cultures céréalières (Bonjean et Picard, 1990).

La production mondiale de blé se montre à environ 580 millions de tonnes et occupe 215 millions d'hectares (I.T.C.F., 2002). Le blé dur représente environ 8% des superficies cultivées en blés dans le monde dont 70% sont localisées en conditions méditerranéennes. La Turquie, la Syrie, la Grèce, l'Italie, l'Espagne, et les pays d'Afrique nord, sont en effet, parmi

les principaux producteurs. Le blé dur occupe une place centrale dans l'économie algérienne. Il couvre 1.5×10^6 ha sur les 3.0×10^6 ha consacrés à la céréaliculture. Le rendement est faible et irrégulier, il est de l'ordre de 8q/ha. La production couvre près de 41% des besoins (Mazouz., 2006).

I-1-4- Aire de culture

Le blé tendre, blé dur et orge occupent 95,40 % de la superficie totale cultivée (Madhi, 1998). L'aire de culture des céréales est constituée par six grandes zones, aux conditions agro climatiques distinctes, celle-ci occupent annuellement une superficie de 350 000 ha soit près de 46% de la superficie agricole utile (Anonyme, 1997), la culture de blé est pratiquée dans des aires géographiques, très viables du point de vue climat, la partie majeure des emblavures céréalières se trouvent dans les hautes plaines (Baldy, 1974).

I-1-5-Répartition du blé

Diverses découvertes archéologiques ont permis d'établir une carte assez détaillée incluant diverses étapes de l'expansion de la culture des blés à partir du Croissant fertile au cours des huitième et septième millénaires avant l'an 2000. Cette diffusion de la culture du blé a commencé dans le Nord-Ouest et le Nord du Levant. Le principal courant vers l'Europe démarra autour de -8000 à partir du bassin anatolien vers la Grèce selon deux routes : la première, vers -7000, vers les plaines côtières du nord du Bassin méditerranéen (Italie, France, Espagne) et la seconde se dirigea à travers les Balkans, *via* la vallée du Danube jusque vers la vallée du Rhin entre -7 000 et -6 000. De là, le blé fut diffusé dans le Nord, le Centre et l'Ouest de l'Europe qu'il atteint autour de -5 000. Les blés ayant participé à ce courant de diffusion vers l'Europe étaient des mélanges où dominait.

L'amidonner, où l'en grain était significativement présent et où les blés nus tétraploïdes et hexaploïdes étaient des constituants mineurs ; il semble que l'épeautre n'existait pas dans ces introductions. Un autre courant de diffusion du blé, de moindre importance, vers l'Europe traversa la Transcaucasie et le Caucase vers -7 000, le Sud de la Russie vers -6 000 et rejoignit ensuite l'Europe centrale. Ces introductions étaient principalement formées de blés hexaploïdes nus -blé tendre et blé compact - et de petites quantités d'épeautre (Feldman, 2001 ; Bonjean, 2000). La diffusion des blés vers l'Asie eut lieu par le Nord de l'Iran et atteignit l'Ouest du Pakistan vers -6 500 avant aujourd'hui, le Balouchistan vers -6000 et ensuite la plaine de l'Indus vers -5 300 (Jarrige et Meadow, 1980), où il devint la culture dominante.

Les premiers blés de ce courant comprenaient l'engrain et l'amidonniér cultivé, ainsi qu'une forme de blé tétraploïde à grain nu ; les premières traces de blé hexaploïdes nu, à grain sphérique, remontent à – 5 000. La diffusion du blé en Asie de l'Est empruntant plusieurs routes : un courant de blé tendre à grain blanc suivit l'actuelle « route de la soie » à partir du Turkestan jusqu'au Xinjiang et à la vallée du Fleuve jaune ; un autre courant, regroupant principalement des blés tendres à grain rouge entre le Pakistan et l'Afghanistan, traversa la plaine du Pendjab et se sépara ensuite en deux routes, l'une vers le sous-continent indien et l'autre vers la Birmanie, traversant le Yunnan et le Setchouan. Sur ces bases, les voies asiatiques de diffusion du blé s'inter croisèrent de nombreuses fois, atteignirent la Chine de l'est et la Corée vers –3500, puis le Japon vers –2300 (Zeven, 1980 ; Sun et He, 2000. comm. pers.). Par rapport à l'Afrique, il y eut plusieurs voies de diffusion des blés. La route la plus ancienne gagna l'Égypte vers – 6 000 avant aujourd'hui et se poursuivit vers le Soudan et l'Éthiopie, au sud, et vers la Libye à l'est. D'autres voies d'introduction furent maritimes : à partir de la Grèce et de la Crète, certains blés rejoignirent également la Libye ; d'autres, en provenance du Sud de la péninsule italiennes de la Sicile, parvinrent aux côtes de la Tunisie, du Maroc et de l'Algérie. Il semble que les courants initiaux concernaient principalement l'amidonniér et de petites quantités de blé nu tétraploïde de l'assp. *Parvicoccum* ; l'engrain semble avoir été absent à cette date car on n'en a retrouvé que de rares traces, ultérieures, au Maroc et le blé dur devint une culture d'importance en Égypte uniquement à partir de la période grecque vers –2300 (Feldman, 2001).

Si la diffusion du blé vers l'Eurasie et l'Afrique est donc très ancienne, le blé – et principalement le blé tendre – fut introduit en Amérique en 1529 par les Espagnols, au Mexique et en Australie par les Anglais seulement en 1788, à partir de pools génétiques européens. Du XVIIe au XIXe siècle, la diffusion des blés européens s'accrut en vagues successives vers les territoires alors colonisés par l'Occident, générant de nouveaux territoires significatifs de production de blé en Amérique du Nord et du Sud, en Afrique du Nord, comme dans les territoires du Commonwealth – et notamment au sein de l'Empire des Indes. À partir du XIXe siècle, où une amélioration génétique raisonnée du blé fut entreprise sous l'impulsion de l'Europe, la création de programmes de sélection modernes et l'avènement d'une civilisation marchande à base industrielle aboutirent à une accélération des échanges de génotypes entre pays producteurs.

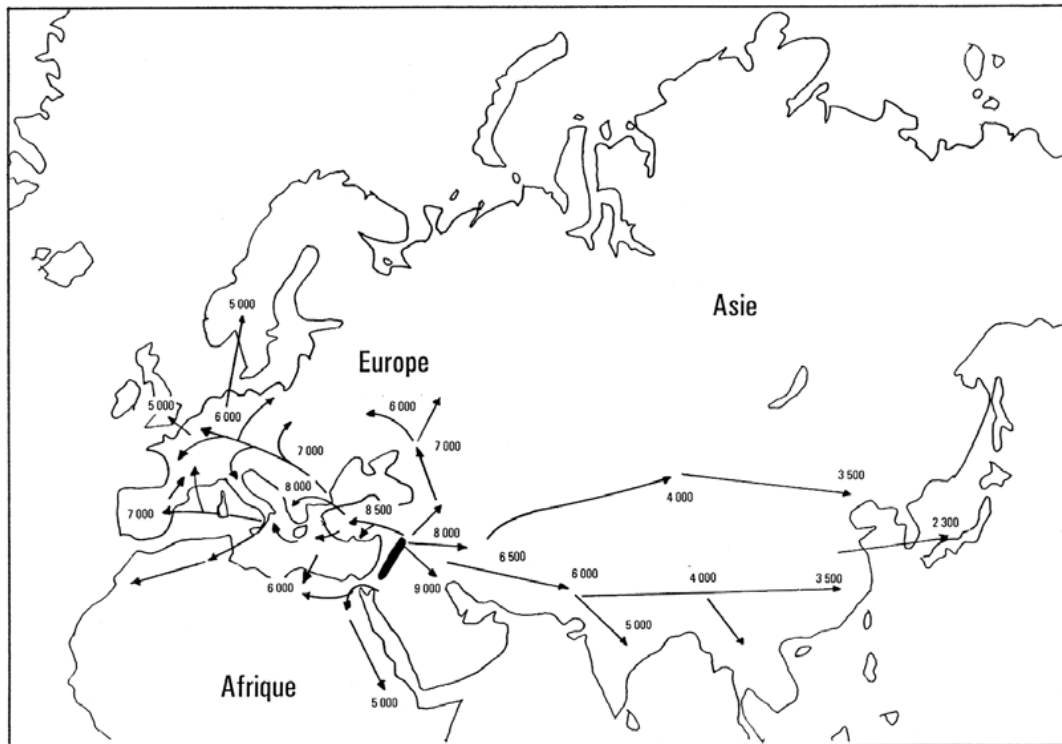


Figure -1- Carte de la diffusion de la culture du blé (dates par rapport à aujourd'hui)

Source : Bonjean., 2001

I-1-6- Production nationale et internationale

I-1-6-1 Production nationale (en Algérie)

Les céréales et leurs dérivées occupent la part la plus importante dans le système alimentaire Algérien. La production nationale des céréales demeure cependant insuffisante et ne couvre que 25 à 30 % du besoin national (Malki et Redjel, 2000).

I-1-6-2 Production internationale (dans le monde)

La production mondiale a fortement progressé depuis les années 1960 (environ 2,4% par an). Elle a presque triplé en l'espace de 44 ans, passant ainsi de 222 millions de tonnes en 1961 à plus de 626 millions de tonnes en 2005. Ce très net décollage peut être attribué principalement à la progression des rendements mondiaux. (Partie "culture", paragraphe sur les rendements), Le blé est un marché assez traditionnel. Depuis une quarantaine d'années (1961-2005), cinq pays ou régions représentent les deux tiers de la production mondiale. A côté de ces grands acteurs qui produisent plus de soixante.

Millions de tonnes de blé par an, on trouve une série de producteurs dont l'offre s'étale généralement entre dix et quarante millions de tonnes sur la période 1961-2005 : le Canada (21,6), la Turquie (15,8), l'Australie (14,4), le Pakistan (11,7) et l'Argentine (10). Ils fournissent ensemble plus de 16% de l'offre mondiale sur la période. Les deux groupes associés ont donc fourni entre 1961 et 2005, près de 85% de la production mondiale.

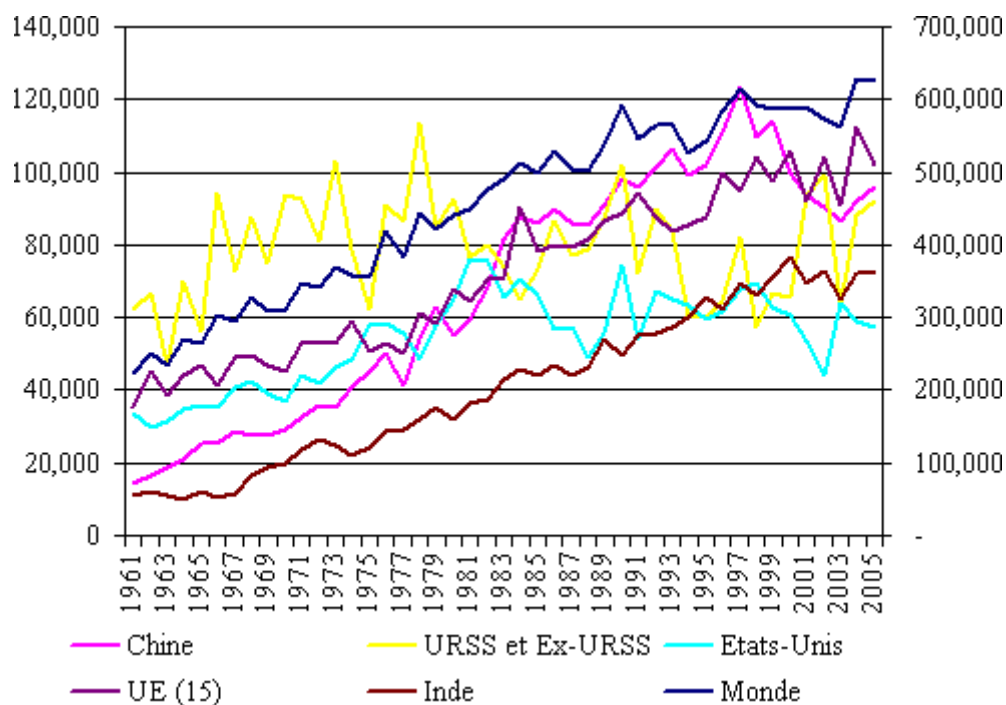


Figure-2- Production de blé mondiale ainsi qu'au sein des grands pays producteurs (en milliers de tonnes entre 1961 et 2005)

Source : Secrétariat de la CNUCED d'après les données statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

I-1-7-Classification et cycle de développement

I-1-7-1-Classification botanique

Le blé tendre est une plante annuelle, herbacée, appartenant à **l'embranchement** des *spermaphytes*, **sous embranchement** des *angiospermes*, **classe** des *monocotylédones*, **Super ordre** des *commeliniforales* **ordre** des *poales*, **famille** des *poaceae* **sous famille** des *festucoides*, **genre** *Triticum*, **Espèce** *Triticum aestivum* L.

I-1-7-2- Stades de développement du blé

Plusieurs auteurs ont essayé de décrire le cycle de développement du blé, en le

décomposant en deux phases (Soltner., 1987) une phase végétative et une autre reproductrice. D'autres auteurs considèrent que la maturation constitue une troisième phase. Il existe de nombreuses échelles de notation des stades physiologiques du blé, les plus

I-1-7-2-1- Germination-levée

La germination est la première manifestation de la vie active du grain elle est conditionnée par l'humidité, la température et l'aération du sol. Ces conditions aident à la croissance de la coléoptile, de la racine principale et enfin les racines secondaires. La levée se manifeste par la première feuille qui apparaît vers l'extérieur, c'est la levée.

I-1-7-2-2- le tallage

Le tallage comprend trois processus à savoir la formation du plateau de tallage, l'émission des talles et la sortie de nouvelles racines. Il prend fin quand la distance moyenne du sommet de l'épi au plateau est égale à 1 cm (Couvreur et Masse., 1980 ; Gate., 1995). Le nombre de talles émises devient important lorsque la vitesse de la croissance de la variété est grande. Les basses températures permettent également la formation de nombreux talles, en prolongeant la durée des phases (levée-début tallage) et (début tallage-début montaison).

I-1-7-2-3- La montaison

Elle se manifeste à partir du stade épi à 1 cm, par l'élongation du premier entre nœud (Couvreur et Masse., 1980). Elle traduit le changement de développement de la plante, par l'arrêt du tallage herbacé et la formation des débouches d'épillets dans la tiers inférieur du futur épi. Les talles –épils se font au début de cette phase (Jonard., 1951) c'est à partir de là qu'elle s'élabore la matière sèche.

Pour (Baldy.1974), la montaison constitue la phase la plus critique du développement de blé. Tous les stress hydrique ou thermique arrivant à ce stade réduit le nombre d'épillets formés et agit sur les organes sexuels.

I-1-7-2-4- Épiaison floraison

L'épiaison se détermine par l'apparition de l'épi hors de grain de dernière feuille (Gate, 1995), les épis dégainés fleurissent généralement 8 jours après l'épiaison : à ce stade le nombre de grain par épis est fixé.

I-1-7-2-5- Formation des grains

Cette dernière phase joue le grand rôle dans l'élaboration du rendement, plusieurs auteurs se sont intéressés aux phénomènes, et au facteur influant le remplissage du grain (Jonard., 1951). Après la fécondation l'évolution du grain se fait en trois étapes, Une première étape de la multiplication cellulaire intense permettant l'augmentation du poids du grain, et la formation des enveloppes. Le grain atteindra sa forme définitive après 10 à 15 jours, Une deuxième étape ou le poids de l'eau dans le grain devient constant : c'est le palier hydrique qui dure 10 à 15 jours, durant cette étape, le grain s'enrichit en glucide et en protéine provenant de la réserve stockée dans les tiges et les feuilles avant la floraison. Une dernière étape de dessiccation des grains, se caractérise par la fixation du poids définitive du grain, cette dernière est réalisée par la diminution du poids de l'eau et la stabilisation de la matière.

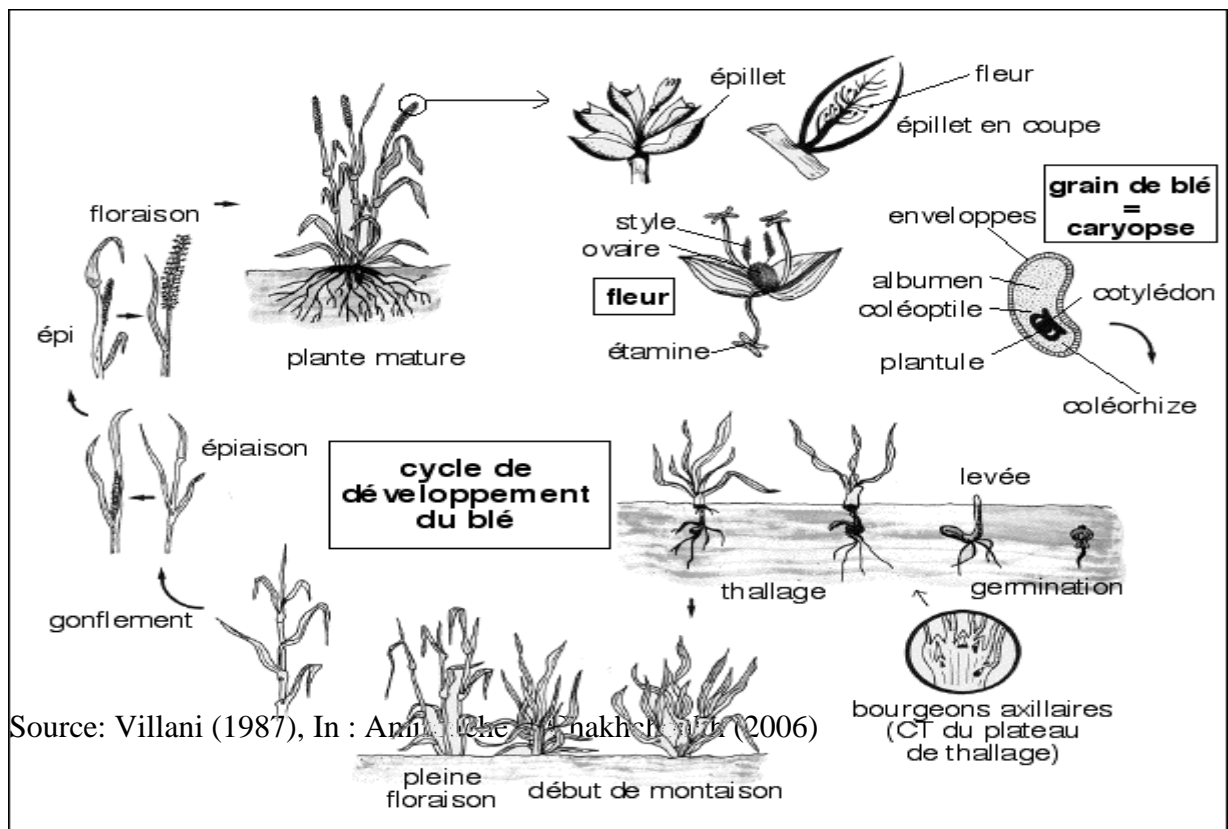


Figure -3- Cycle de développement de blé.

I-2-Le stress salin

I-2-1. Notion de stress

Le stress est défini comme l'action des facteurs de l'environnement ou la combinaison de plusieurs d'entre eux. Il limite la réalisation de potentialités génétiquement déterminées de croissance, développement et de reproduction chez les plantes (Levitt, 1980). Au niveau d'un écosystème par exemple, toute contrainte externe qui limite la productivité (c'est-à-dire le grain de carbone); son effet sur la potentialité génétique de la plante peut être considéré comme stress (Grime, 1979). Cette approche peut être utile dans certaines situations particulières, par exemple en agriculture, ou des modèles mathématiques peuvent être élaborés pour estimer la potentialité génétique dans la condition optimale de l'environnement.

I-2-2- Définition de stress salin

Selon plusieurs auteurs le stress salin se définit comme la présence de concentration excessive des sels solubles dans le sol ou dans l'eau d'irrigation (Masse et Niemann, 1978). La salinité des sols est identifiée à partir de la composition ionique des solutions des sols (sols sodiques), possèdent en effet une phase liquide très riche en sels dissous qui leur confère des propriétés souvent défavorables, en particulier à l'égard des plantes (Raoul, 2003).

I-2-3- Origine de la salinité

I-2-3-1-Salinisation primaire

Due aux sels qui se forment lors de l'altération des roches ou des apports naturels externes tels que dans la région côtière, intrusion d'eau ou submersion des terres basses, inondation périodique par l'eau de mauvaise qualité, et la remontée d'une nappe phréatique salée de la zone racinaire (Mermoud, 2005).

I-2-3-2.Salinisation secondaire

Concerne des surfaces plus réduites que la salinité primaire mais à des conséquences plus importantes, car elle peut dégrader gravement la fertilité des zones (Antipolis, 2003).

I-2-4-Effet de la salinité sur la plante

L'effet de la salinité sur la plante est déterminé non seulement par la quantité absolue d'ion en excès, mais aussi par la quantité relative de certains d'entre eux. Selon (Bernstein, 1964) on peut classer les effets du stress salin en :

I-2-4-1-Effet osmotique

L'effet osmotique et la diminution de la disponibilité de l'eau pour la plante due à l'augmentation de la pression osmotique de la solution du sol, pour quelques plantes comme le Rayasse la diminution du rendement est plus ou moins proportionnelle à la diminution du potentiel hydrique du sol, et que cette diminution d'épand elle-même en premier lieu de la concentration totale en sel dissous, l'effet de la salinité sur les plantes par le biais de l'accroissement de la pression osmotique de la solution du sol et la diminution de l'humidité disponible peut expliquer l'influence du climat sur la tolérance au sel (Rodriguez,1992 in Mouloudji,2004).

I-2-4-2. Effet nutritionnel

Il se manifeste par un déséquilibre nutritionnel, dont une diminution de la croissance du plante impliquant ainsi une diminution de rendement(Heller,1977),l'augmentation des doses de NaCl se traduit par une augmentation de l'absorption de Na⁺ et Cl⁻, dont les teneurs les plus élevées, se trouvaient au niveau des tiges et des feuilles, leur concentration au niveau des racines demeurent faible (Horst,1998) ,(Munns et al,1982) à affirmer que la cause principale de la réduction de la croissance des tiges , en condition de la salinité élevée, est le fait de la localisation des fortes teneurs en Na⁺ et Cl⁻ dans les méristèmes et dont la conséquence est l'inhibition des division cellulaire et la diminution de potentiel osmotique des cellules ce qui suggère que le Na⁺ est directement impliqué dans le processus 'd'ajustement osmotique (Alarcon et al, 1999). Cette accumulation de Na⁺ dans les apex, s'est traduite par une accumulation de K⁺ dans les racines, c'est-à-dire que la concentration de K⁺ est faible dans les feuilles et plus grande dans les racines ce qui se traduit par l'augmentation du rapport Na⁺/K⁺ qui varie de 0,1 pour les plantes cultivée dans le milieu neutre et de 2 à 3 pour celles cultivée en présence de Na Cl. On présence des doses élevées de NaCl l'accumulation de Na⁺ et Cl⁻ est localisé dans les feuilles et a pour conséquences l'apparition de symptômes, l'entrée de Na⁺ dans les cellules peut limitée par l'ion de Ca⁺⁺ qui régulent la perméabilité membranaire, il favorise également l'absorption du K⁺ et établit l'élongation des racines en assurant le maintien du potassium indispensable à l'élongation cellulaire (Nakamura et al, 1999 : In Nedjimi, 2002).

I-2-4-3-Effet toxique

En plus du déséquilibre nutritionnel, la salinité peut cause des effet toxique ces derniers peuvent se produire directement sur la membrane plasmique ou dans le protoplasme lorsque la plante accumule en excès un ou plusieurs ions, notamment le Cl^- et Na^+ (Hsiao,1976 : In Mouloudji, 2004), les effets toxiques en sels sont associés aux effets osmotiques , et les effets toxiques peuvent avoir pour cause l'altération des mécanismes de transport et de sélectivité qui induisent des déficiences ou des excès d'ions dans la plante, (Heller,1977). D'après Cornillon (1977), il est possible de faire un diagnostique sur les causes précises de la réduction de la croissance.

I-2-5- Effet de la salinité sur le blé

I-2-5-1-Effet sur le stade végétatif

I-2-5-1-1:Effet sur la germination

Souvent la salinité des sols constitué un facteur limitant en agriculture en inhibant la germination et le développement de la plantule. (Zid, 1974 : In Arbaoui;1997).La présence du chlorure de sodium entraîne une augmentation de la durée de processus de la germination et retardé par conséquent la levée. Beaucoup d'auteurs admettent que le stress salin peut affecter la germination de deux façons, soit par la diminution de la vitesse d'entrée et la quantité d'eau absorbée par les grains, soit par l'augmentation de la pénétration d'ions qui peuvent s'accumule dans les grains à des doses qui deviennent toxique.

I-2-5-1-2. Effet sur la croissance

Chez le blé, la croissance foliaire est généralement plus affectée par le sel que la croissance racinaire (Hamza., 1977), la croissance des halophytes est stimulé par des concentrations salines variant entre 200 et 500mm. A ce stade les effets de la salinité se manifestent par l'arrêt de croissance et la disparition des tissus sous forme des nécroses marginales suivies d'une perte de la turgescence de la chute des feuilles et finalement par la mort de la plante (Zid., 1974).

a)-Effet sur la croissance racinaire

Le développement racinaire est fonction des caractéristique propre des végétale et des obstacles mécanique que peuvent rencontres les racines en raison de la morphologie du profile pédologique ou des conséquences des technique culturels (Talhi., 1997) a fin de voir

l'accumulation des sels au niveau de l'interface sol /racine. Plusieurs expériences ont été montrées que le mouvement total des sels vers les racines est plus élevé que l'assimilation de ces sels par les plantes, il se produit également une faible accumulation au niveau des racines.

b)-Effet sur la croissance des feuilles :

Au niveau de la plante, l'orge est la plus sensible au stress salin est la feuille même en concentration de NaCl (Mastida et Riagi, 1981; Geharde et *al.*, 1987) due à l'accumulation des ions Na⁺ et Cl⁻ (Mansour., 1996) a démontré que la croissance des blés aériens surtout les feuilles sont les plus touchées si un stress salin est installé pendant la phase de croissance des feuilles. Le stress salin provoque une diminution aussi du nombre de feuilles que la surface foliaire, donc la réduction de la surface d'interception de la lumière.

I-2-5-2 Effet sur la période reproductrice

L'installation d'un stress salin dès le début de la montaison, provoque une diminution du nombre de grains par mètre carré (Tamzali., 1998) cette diminution est due essentiellement au taux de régression des talles élevé d'une part, et d'une augmentation du taux d'avortement à la base de l'épi d'autre part (Debaeke, et *al.*,1996;in Tamzali,1998) lorsque un stress se produit au stade épiaison, nous assistons à la mort des ébauches florales, essentiellement les jeunes fleurs qui ouvrent sous l'effet d'une compétition alimentaire s'exerce entre les fleurs du même épis (Gate;1937 in Tamzali,1998) remplissage des grains, ou par l'échaudage du grain, on assistera également à une réduction de la grosseur du grain et par conséquent une diminution du poids de 1000 grains (Horris,1991;Autu,1987;Adda,1996, in Tamzali1998) .de nombreux chercheurs ont montré le rôle déterminant du processus d'ajustement osmotique faisant appel à la dynamique des ions (Rodriguez et Al,1992;in Mouloudji,2004)

I-2-5-3-Effet sur la période de maturation du grain :

Tout le stress salin provoqué par une sécheresse du sol, par élévation de la température ou par un vent sec diminue la teneur en eau du grain et bloque le remplissage du grain, on parle alors de l'échaudage des grains (Grignac, 1965 ;Nammar, 1983;Borghini et Al; in Tamzali, 1998) on assistera également à une réduction de la grosseur des grains et par conséquent une diminution des poids de 1000 grains.(Harris, 1920 ;Austin, 1987;Adda, 1996 In, Tamzali, 1998). De nombreux chercheurs ont montré le rôle déterminant du processus d'ajustement osmotique faisant appel à la dynamique des ions (Rodriguez et *al.*, 1992 In : Mouloudji.,

2004) et au mouvement hydrique dans que la plante, l'état hydrique la feuilles du végétale correspond a l'équilibre du flux d'entré et de sortie de l'eau, cette état peut être perturbé par la présence des sels minéraux a fortes concentrations dans la solution nutritif (Maertnes et *al.*, In Mouloudji, 2004)

I-2-5-4-Effet de salinité sur les fonctions physiologique

I-2-5-4-1-Effet sur les échanges gazeux

La salinité peut provoquer des changements structuraux et des modification dans les propriétés des échanges gazeux de la feuille. En effets, le stress salin conduit a une modification du nombre et des tailles des stomates qui constituent les voies d'échange de gaz et de vapeur d'entre la plante et l'atmosphère. Donc il y a la fermeture des stomates (Guenier, 1986.cité par Karmous, 2004) la transpiration décroît linéairement quand les concentrations en sel augmentent et la fermeture des stomates est également, va diminuer le gaz essentiels à la photosynthèse (Olufayo ., 1994)

I-2-5-4-2-Effet sur la photosynthèse

Selon (Terry et Walchon, 1984 in Mouloudji, 2004) a des concentration en Na Cl inférieur a 200 à 300 moles/m³. La photosynthèse par unité de surface foliaire n'est pas affectée, par contre la production totale de la matière sèche et la surface foliaire totale sont réduite même à des niveaux de 25 moles/m³.de Na Cl cette réduction est d'autant plus importante, que les plantes sont soumises à des niveaux plus élevé de Na Cl c'est donc cette réduction de la surface foliaire qui expliqué le bilan énergétique de la photosynthèse de la plante.

I-2-5-4-3-Effet sur le rendement et ces composants

Chez les céréales le rendement de l'interaction matériel végétal environnement est porté sur les paramètres à savoir, le Nombre d'épis/m² qui dépend de la capacité de tallage et le Nombre de grain/épis, qui est lié à la fertilité de l'épi et le Poids de 1000 grains étroitement lié a la duré de remplissage du grain.

Chapitre –II- Matériel et méthodes

Chapitre –II- Matériel et méthodes

II-1 Objectif du travail:

La salinité est une contrainte majeure qui affecte la croissance et le développement des plantes. L'objectif de notre travail est d'analyser les réponses de croissance et de nutrition de cinq variétés de blé tendre en présence de différentes concentrations de Na Cl, 0,100 et 200mm, afin de préciser ses limites de tolérance à la salinité pendant la phase de germination, la croissance, et le développement de la plante.

II-2 Matériel végétal:

Cinq variétés de blé tendre ont été utilisées dans notre étude à savoir: Anza, Ain-abid, Arz, Hidhab1220 et Mahon-Demis.

II-2-1- Caractéristiques des variétés étudiées

a)-La variété Hidhab1220

C'est une obtention CIMMY (Mexique 1980). Elle a été introduite en Algérie par l'ITGC et sélectionnée en 1984 à la station expérimentale du khroub (Constantine), c'est une variété qui présente de bonnes caractéristiques technologiques pour la panification. Elle est recommandée pour les zones fertiles assez bien arrosées.

b)-La variété ANZA

C'est la variété de blé tendre << passe-partout >> en Algérie. Elle est d'origine Américaine (Californie) et introduite en Algérie en 1974 par l'ITGC. Elle est de très bonne productivité. La zone d'adaptation est littoral et hauts plateaux, à semer de la mi-novembre à la mi-décembre.

c)-La variété Ain-Abid

Cette variété de blé tendre est introduite en 1986 de l'Espagne, elle est de cycle végétatif semi précoc et de très bonne productivité tolérante à la gelée, la zone d'adaptation est les hauts plateaux.

d)-La variété Mahon-Demias

C'est une variété de blé introduite par les premiers colons français en Algérie. Il est rustique tardif et à effort tallage. Elle est préconisée à être semée en zones sèches et sur sol léger. La qualité technologique de cette variété est médiocre.

e)-La variété ARZ

C'est une variété issue d'une sélection de l'ITGC d'el Khroub (1978), elle a un cycle de végétatif précoc, à fort tallage dont les épis roux moyennement compact à barbes courtes et divergentes, la paille moyen et creux, la graine clair arrondi, le PMG moyen mais la force

boulangère est élevée . Elle est sensible à la rouille brune et jaune par contre elle est tolérante à la rouille noir et la fusariose.

II-2-2- Le Protocole expérimental

L'expérimentation a été conduite au laboratoire de biologie végétale de M'sila. Les graines de chaque variété (Anza, Ain-Abide, HD1220 et Mahon-Demis), ont été pré germés en boites de pétri à la température ambiante (25°C) et a l'obscurité déposés sur étagère de la chambre de culture. Les graines de ont été stérilisés auparavant par passage rapide dans l'éthanol (70 S) puis sont émergés dans une solution d'hypochlorite de sodium Pour une duré de (10 min) trois fois successives suivi d'un rinçage avec l'eau distillé stérile. Après 48 heures on a procédé a l'application d'un stress salin ont utilisant des différentes concentrations de NaCl (0, 100 et 200mM). Les notations ont portés sur le taux de germination et quelque paramètre agro-physiologiques, à savoir, la longueur et le nombre des racines formées, la longueur de la coléoptile, la longueur des deux premières feuilles et la surface foliaire. L'essai porte sur 34 graines pour chaque variété randomisée en bloc à deux répétitions.

II-2-3-Les paramètres mesurés

a)-Nombre et longueur des racines (N& L r)

La mesure de la longueur des racines développées est faite à l'aide d'une règle tant pour les plantules témoins que pour les stressées chaque semaine pendant trois semaines.

b)-Longueur de la coléoptile, des deux premières feuilles

La longueur de la coléoptile qui développé est mesuré a l'aide d'une règle pour les plantes témoin et les plante stressé.

c)-La surface foliaire (SF)

La surface foliaire des différentes variétés étudiées, sous deux types de stress y compris le témoin, est mesurée deux semaines de la mise en culture. les feuilles identiques sont prélevées pour chaque variété et leurs surfaces (S) sont déterminées selon une méthodes simple en mesurant la longueur de la feuille (L) du côté gaine jusqu'à l'extrémité opposée multiplié par la largeur (I) perpendiculaire et selon la formule ($S=L \times I$) on calcule la surface, c'est une indicatrice de sensibilité ou de tolérance d'une variété donné (si la surface foliaire (SF) est réduite la variété est sensible au stress , si elle persiste constante , la variété est tolérante.

Chapitre-III-Résultat et Discussion

Chapitre-III-Résultat et Discussion

III-1-Résultats

III-1-1-Taux de la germination

A)- Taux de la germination on fonction des jours

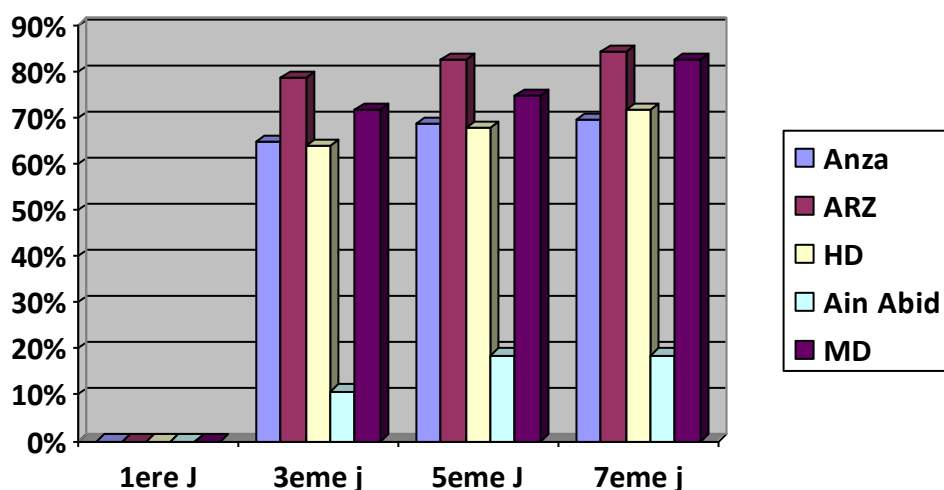


Figure- 4- Taux de la germination on fonction des jours

Les résultats exprimés dans la figure -4- relèvent que la variété ARZ a un pouvoir germinatif plus élevé, suivie de la variété Mahon-Démias, la variété Anza, puis la Hidhab1220, et le dernier lieu la variété Ain Abid pendant 6 jours.

B) Taux de la germination on fonction de génotype

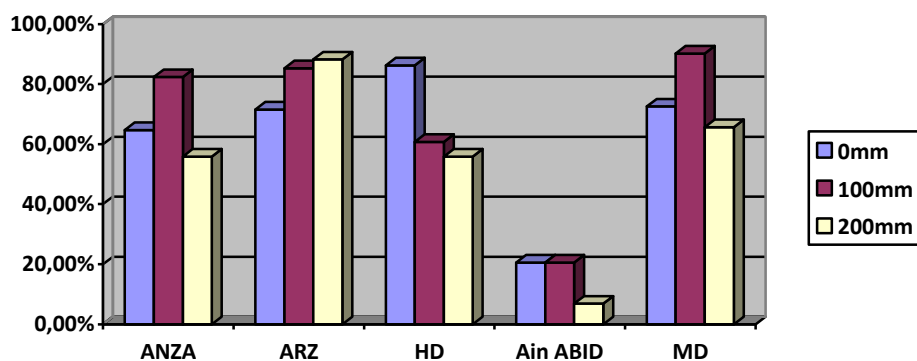


Figure - 5- Taux de la germination on fonction de génotype

La figure -5- montre que l'effet de génotype à une influence significatif sur la germination en fonction de stress, on constate que la variété ARZ tolère les fortes concentrations en sel,

ANZA, MD et HD sont moyennement tolérantes a cette stress hydrique et la variété Ain Abid est plus sensible.

C)-Taux de la germination on fonction de stress

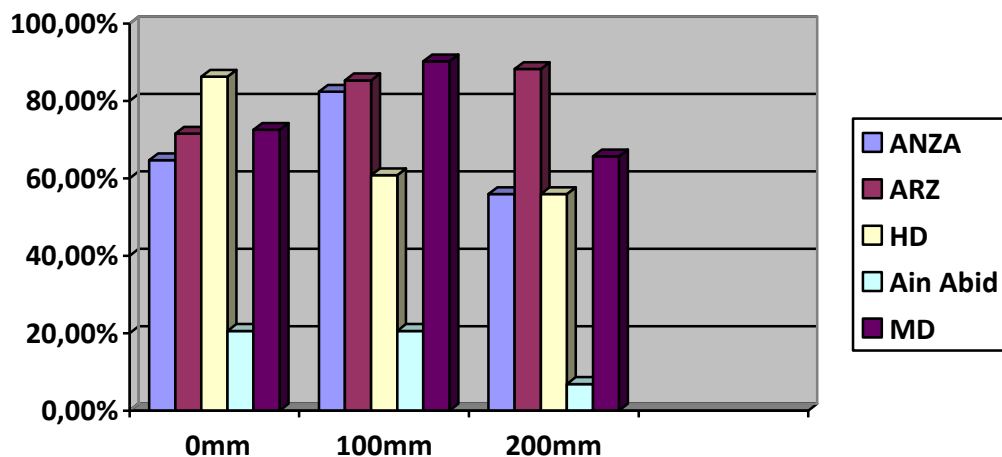


Figure -6-Taux de la germination on fonction de stress

La figure -6- présente l'effet du stress sur les variétés, on concerne que la variété Arz est tolérante et les variétés MD, ARZ et HD moins tolérante, et la variété Ain Abid sensible.

III-1-2-Nombre moyenne des racines

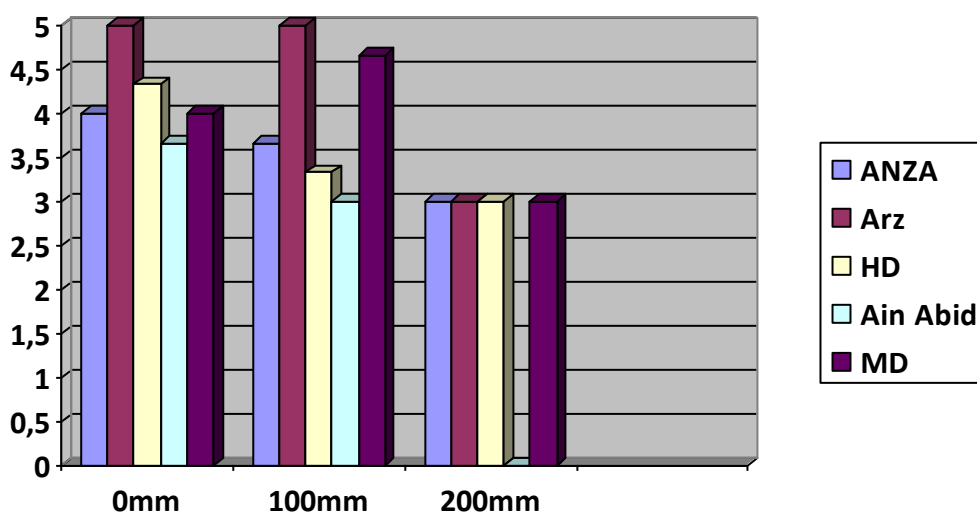


Figure-7 - Nombre moyenne des racines

Concernant le nombre moyenne des racines développées, les résultats reflétés par la figure -7- montrent un effet génotype très significatif, parallèlement avec la concentration croissante en Na Cl dans le milieu de culture il y'a une diminution de tolérance affectant tout les

variétés, On constate que la variété ARZ est plus tolérante alors que la variété Ain Abid et la plus sensible, en signalant que les génotypes MD, ANZA , HD sont moyennement tolérantes .

III-1-3-Longueur moyenne des racines

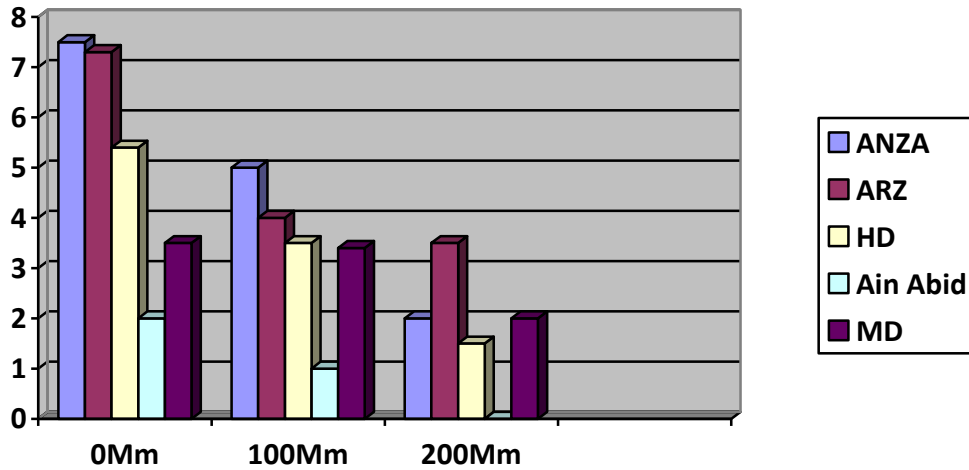


Figure- 8- Longueur moyenne des racines

La figure-8- montre que l'effet de génotype a une influence significative sur l'élongation des racines, on constate que la variété MD développe des longues racines et tolère la forte concentration en sel par contre la variété Ain Abid semble sensible aux fortes concentrations en Na Cl alors que ARZ, ANZA et HD sont moyennement tolérantes à cette contrainte abiotique.

III-1-4-Élongation des coléoptiles

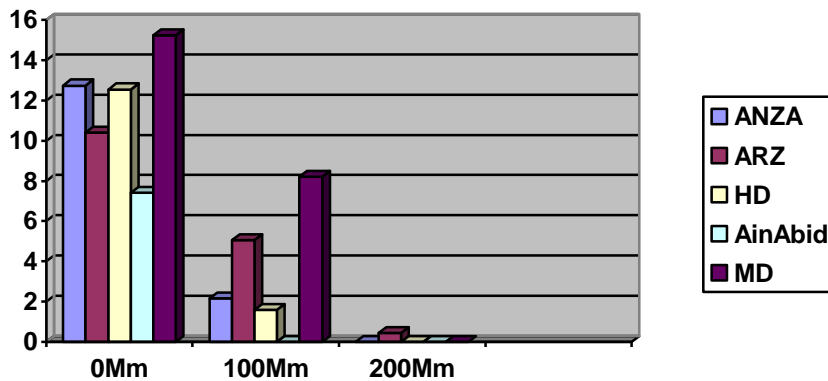


Figure -9 - hauteur de la coléoptile

La figure -9- montre qu'au niveau de la hauteur des coléoptiles, la variété ARZ est peut

tolérante au sel, et les autres variétés très sensibles aux sels. On remarque que la variété MD a un pouvoir d'élongation plus que les autres variétés.

III-1-5-La Surface Foliaire

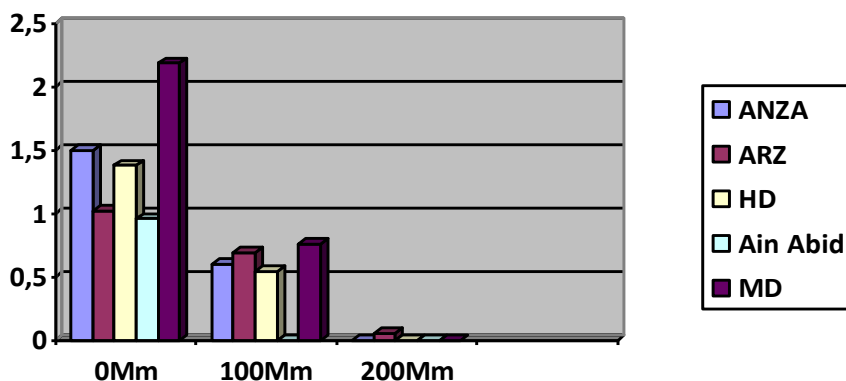


Figure- 10- Surface Foliaire (mm²)

D'après les résultats obtenus dans chaque concentration en Na Cl on note que la surface foliaire du génotype semble nom affectée par le sel, celui du montre une réduction de leurs surfaces foliaire, donc elles sont peu tolérante alors que la variété Ain Abid se montre sensible au stress salin.

III-2-Discussion

III-2-1-Effet du stress salin sur les paramètres mesurés

III-2-1-1-Effet de la salinité sur le développement racinaire

La croissance racinaire peut être caractérisée par des critères d'étude assez multiples comme la profondeur maximale, le volume, la matière sèche et autre.les travaux de (Talhi, 1997) montrent que le stress salin provoque une réduction de 10%des racines. Le système racinaire soumis à la salinité atteint des zones plus profondes du sol moins chargé en sel.

III-2-1-2-Effet de la salinité sur la tige

Le stress salin réduit et retarde la croissance et le développement de la plante, (Munns, 2002 ; Mansour, 1996) ont pu démontrer chez trois variété de blé tendre que la croissance des organes aériens est plus touchée que celle des racines et indiquent que la réduction de la taille d'une plante sous l'effet de la salinité n'est pas homogène pour tous les organes. Chez le blé,

la croissance foliaire est généralement plus affectée par le sel que la croissance racinaire (Hamza, 1977). La croissance des halophytes est stimulé par des concentrations salines variant entre 200 et 500 mm, a ce stade les effets de la salinité se manifestent par l'arrêt de turgescence, de la chute des feuilles et finalement par la mort de la plante.

III-2-1-2-Effet de la salinité sur la surface foliaire

La feuille est l'organe le plus sensible au stress salin, même en concentration plus faible en NaCl (Mastuda et RiaziaI, 1981)

L'étude de (Talhi, 1997), montre les effets plus communément observables de la salinité et le retard et la diminution de la croissance des feuilles. En effet , la surface foliaire est le siège de l'activité photosynthétique pourrait être considéré comme un critère de tolérance au sel plus fiable que la hauteur des tiges.une variété dont la surface foliaire n'est pas affectée contribuèrent mieux au transfert des assimilés des feuilles vert les épis, et donc au remplissage des grains qu'une variété dont les feuille sont réduites sous l'effet du stress. Ce résultat concorde avec celui de (Garcia et *al* 1997), qui ont montré que la réduction de la photosynthèse et du essentiellement à la diminution de la surface foliarie, la fermeture des stomates et la déficience de la fixation du gaz carbonique, par suite à une accumulation excessive de sodium dans les feuilles des plantes, observent une diminution de la surface foliaire lorsque il y a un manque d'eau.

Au niveau de la plante, l'organe le plus sensible au stress salin est la feuille, même en concentration plus faible de NaCl et cela due à l'accumulation des ions Na^+ et Cl^- a pu démontre que la croissance des organes aériennes et plus touché si un stress salin est installé pendant la mise en place des feuilles. Le stress salin provoque une diminution du nombre des feuilles et aussi la surface foliaire donc la réduction de la surface foliaire d'interception de l'énergie et une sénescence des feuilles (Mansour, 1996).

Conclusion:

Dans les zones arides et semi arides du monde des ressources hydrauliques importantes sont disponible mais elles sont de qualité médiocre. La salinisation des sols, dans ces régions, et non seulement liée aux conditions climatiques mais également au recours souvent mal contrôlé à l'irrigation.

La salinité constitue un obstacle majeur pour la croissance des végétaux, la culture de blé se trouve confronté à ce problème. La stratégie d'adaptation ou de tolérance aux stress salin se traduit par la capacité de la survivre dans un milieu sec et salin, mais aussi à donner dans ce milieu un rendement élevée, la réponse au sel dépend du génotype, de la concentration en sel, les conditions de culture et de stade de vie de la plante

Notre travail met en évidence les incidences du facteur sel sur l'expression des potentialités de la culture du blé tendre en condition expérimentales il ressort des résultats obtenus, que les paramètres mesurés sont corrélés entre eux et de ce fait constitué des outils des compréhensions globale sur la manière dont les variétés réagissent grâce à leurs différents mécanismes. Il apparait que la variété **Arz** est tolérante comparativement à **Ain Abid** qui est très sensible surtout pour les concentrations élevées.

L'identification des variétés tolérantes à la salinité permettent certainement d'améliorer la production des zones à risques et revêtent un intérêt économique important dans l'optique d'aide à l'amélioration variétale.

Références bibliographiques

Antipolis, S., (2003). Les menaces sur les sols dans les pays méditerranéens, études bibliographique, plan bleu, centre d'activités régionales, les cahiers du plan bleu, 2, p : 44

Alarcon, J ; M, Morales., (1999). Growth water relation and accumulation of organics and solutés in halophyte *Limonium latifolium*. Avignon and cits interspecific hybrid *Limonium cassia X Limonium latifolium*. Beltlaared during salts stress, *J. Plant. Physiol.* pp795-801.

Aubert, G., (1976). Les sols sodiques en Afrique du nord. Ann. I.H.A, El-Harrach, Alger, 6(1), pp : 185-195.

Anonyme, (1997). Étude de l'adaptation variétale des céréales cultivées en Algérie sous déférentes conditions agro climatique. *Revue céréaliculture.* N°:1, pp : 36-43.

Baldy, C., (1974). Contribution a l'étude fréquentielle des conditions climatique et leur influence sur la production des principales zones céréalières. Document du projet céréale p : 170. .II dynamique phase, *j. Bot.* 50 .PP : 350 - 370.

Bonjean, A., (2000). L'histoire des blés des limagne d'auvergne. Ed. Limagrain.p :98.

Bonjean, A ; E, Picard ., (1990) . Les céréales à paille : origine, histoire, économie, sélection. Sofword-Groupe ITM, paris. pp : 208.

Bernestein, (1964). Effects of salinity on miniral composition and growth of plants. *Plant Anal.Fert.Problems Colloq.*4, 25-45

Cornillon, P., (1977). Effet de la température sur l'absorption des éléments minéraux par la tomate .Ann.Agri 28, pp : 1-4.

Couvreur, F ; J, Mass ., (1980) . Les stades de blé. ITGC. Paris, p : 28 the orrigin of

cultivated wheat, in bonjean A .P.Ed the world wheat book. lavoisier publishing Paris in annals of botany vol .88n°5.

Dergaoui, G., (1999). Etude Agronomique et génétique de la tolérance à la salinité de quatre variétés de tomates (*Lycopersicon esculentum* .Meller) et de leur hybride, Thèse magister, I.N.A, El-Harrach, Alger, 108p.

Feldman, M ., (2001) . The origin of cultivated wheat, in Bonjean A .P .ET angus W.j.Ed the world wheat book. Lavoisier publishing Paris in annals of botany vol. 88n° 5.

Gate, P.H; (1995). Ecophysologie du blé. Technique et documentation. Lavoisier 1995, 416p

Gerhard, (1987). Short terme aects of salinity stress on the turgor and élongation of grozing barley leaves. Jm alant physiol. 132m 38-44p.

Gringnac, (1965). Contribution à l'étude de (*Triticum durum* Desf). Thèse à la faculté des sciences de l'université de Toulouse.

Grime, J ., (1979) . Plant stratégies and végétation processes chichesteri Wiley.

Hamdy, A ., (1990) . Corp management under saline irrigation practices. In water, soil and corp management to the use of saline water. Akandiah (ed), F.A .O ; AGL /MISC /16/90.

Hamza, M ; M, Lasram ; C, Lacirignola ., (1995). Actions de différents régimes d'apports de chlorure de sodium dans la milieu sur la physiologie de deux légumineuses : *Phaseolus Vulgaris* (sensible) et *Hedysarum carnosum* (tolérante) relations hydrique et ionique . Thèse. Doc .Es .Sol. Université Paris VII.

Harris, F. S. (1920). Soil Alkali, New York, Jhon Wiely & Sons, Inc ; 1920.

Hsiao, M ., (1976). Stress métabolisme. Water stress growth and osmotic ajustement.Phil. Trans. . Ray.

Heller, R., 1977. Physiologie végétale, tomelle. Nutrition .Edition Masson et Cie, 332p.

Horst, M., (1998). Minéral nutrition of higher plants, second edition, academic press London, pp : 889.

Jarrige, J ; R, Meadow., (1980). The antecedents of civilization in the indus valley .sci.Amer. pp : 130-133.

Jonard, P., (1951). les blés tendres (*Triticum vulgare will*) cultivé en France , détermination et caractéristiques culturelles .Ed. INRA ; Paris. 491

Karmous, C., (2004). Etude de quelque critère physiologique et biochimique de sélection pour la tolérance a la salinité chez le blé dur. Approche intégrative. Thèse doctorat, instit national agronomique de tunisie.

Lenigneron, A. F, Lopez ; G Vasut., (1995) . Les plantes faces au stress salin. Cahiers d'agricultures, 4 pp:263-273.

Levitt, J., (1980). Repense of plante to environmental stress. Vol II. Water, radation, selta and other stress, Ed. Academic press, p. 607.

Madhi, D, S. (1998). Étude agro climatique des zones céréalières de l'algérie septentrionales, revue recherche agronomique n°=2, PP : 1-8.

Malki, M ; N, Redjel, (2000). Produire du blé dur et / ou conserver l'écosystème, standardisation du politique, comportement des agricultures et dégradation de l'écosystème, In Actes du premier symposium international sur la filière : blé enjeux et stratège. Alger 7au9 février 2000. Ed, OAIC, pp : 37.

Munns, R., (2002). Physiologie of Salt and water stress. Plant cell and Environnement.25 pp:239-250.

Mastuda, K ; Raizai ., (1981). Stress inducde osmotic ajustement in grouing régions of brley leaves plant physiol, 68 :571-576.

- Mermoud, A., (2005).** Cours de physique du sol II ; chapitre 9 : Maitrise de la salinité du sol.
- Mansour, M., (1996).** Etude comparative de l'effet du chlorure de sodium sur trois variétés de blé tendre, Mémoire de fin d'étude p 37.
- Mouloudji, Z. (2004).** Interaction de la fertilité potassique X salinité sur la nutrition minérale de Ray Gras (*Lolium multiflorum*). Thèse ing . I.N.A, El-Harrach, Alger, pp : 19, 20, 21.
- Munns, R ; H Greenway, G.O ., Kirst;(1982) .** Halotolerant eu Karyotes, in encyclopedia of plant physiology, vol 12c, pp : 59-135.
- Masse .V ; Nieman R.H ; (1978) .** physiology of plant tolerance to salinity. P. 13 :277-299
In : GA jung (eds.), Corp. tolérance to suboptimal Land conditions .soi sic. Soc. Am Spec. Pub. Mudision, USA.
- Mazouz, L. (2006).** Étude de la contribution paramètres phénomorphologique dans l'adaptation du blé dur (*Triticum durum Desf*) dans l'étage bioclimatique semi-aride .Memoire de magister.
- Nemmar, M., (1983).** Contribution à l'étude de la résistance a la sécheresse chez les variété de blé dur (*Triticum Durum L*) : Evolution des teneurs en proline de cycle de développement. Thèse Docteur –ingénieur, Montpellier, pp : 108.
- Nakamura, Y ; K, Tanaka ; O, El Sakatam ., (1999) .** Protective effect of external Ca⁺ on colongation and the intercellular concantration of K⁺ in intact mungbean roots under high NaCl stress , plant cell, physiol, p815-821
.
- Nedjimi . B ., (2002).** Relation sol-végétation en milieu stoppique étude expérimentale de la tolérance d'*Atriplex halimus* var. Schweinfurthu au chlorure de sodium, thèse de magister. I.N.A, El-Harrach, Alger ,pp :90.
- OluFayo, A., (1994).** Caractérisation des réponses du sorgho grain au déficit hydrique a l'aide d'indicateurs biochimique Thèse doctorat E, N, S, R de Renne, pp : 93.

Rabie, R. K; M. K, Matter; Khamis, A. A ; M. M, Mostafa., (1985): Effect of salinity moisture content of soil on growth, nutrient uptake and yield of wheat plant. Soil Sci. Plant Nutr; 31(4), pp: 537-545.

Raoul , C ., (2003). Le sol propriété et fonction. Tome2 phénomènes physique et chimiques application agronomiques et environnement, édition france agricol, pp: 287-291.

Soltner, D., (1987). La grande production végétales 15^{ème} édition. Collection sciences et technique agricole. 85p

Talhi, R ; F, Bouabdellah., (1997). Etude de la dynamique de l'eau et des sels en sol sableux en milieu saharien (Adrar). thèse ing .I.N.A, El-Harrach, Alger, pp : 48.

Tamzali, S., (1998). Etude comparative du statut hydrique de quelque variété de blé dur (*Triticum durum*. Desf). Thèse ing .I.N.A; El-Harrach, Alger, pp : 45.

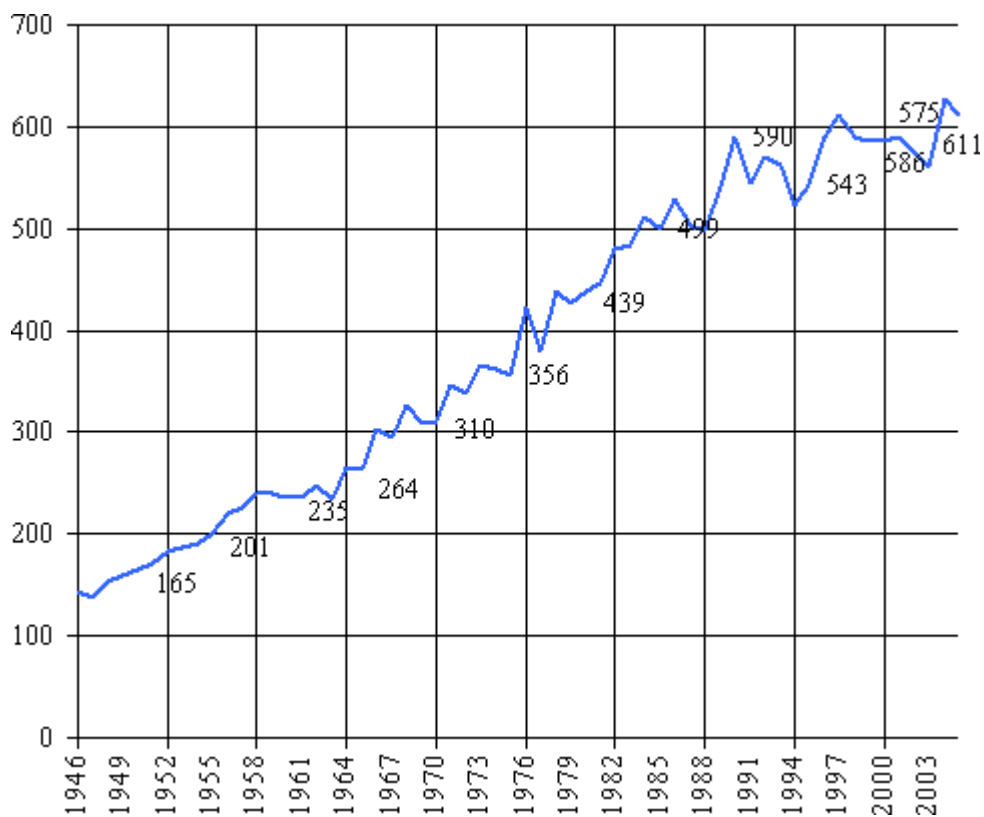
Zerari, A ., (1992) . L'évaluation de la biomasse plante et de poids de milles grains comme critères de selection pour amélioré le rendement en F4 des trois criosements de blé dur (*Triticum durum*. Desf) dans les hautes plateaux sétifiens. pp : 56 .

Zeven, A C ., (1980) . The spread of bread wheat ovre theold world since the neolithicum as indicated by its génotype for hybridnecrosis, J, Agric.Bot.Appl. , 27, PP19-53.

Zid, R., (1974) : influence du chlorure de sodium sur la croissance , l'économie de l'eau et la nutrition ménéral du (*citrus aurantium*) .L cultivé en agriculture strité. Thèse 3 *ème* cycle Tunis pp: 163.

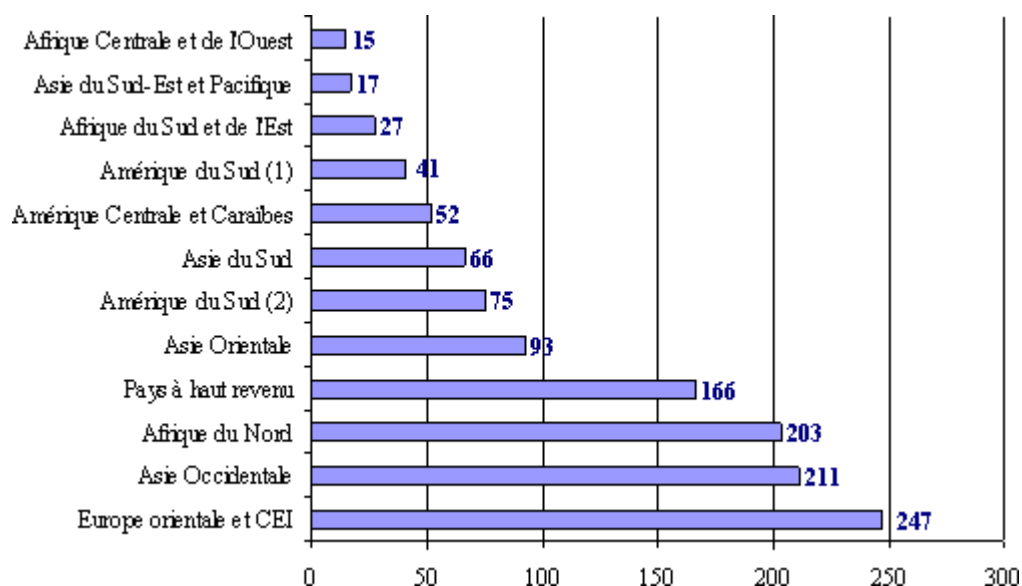
Annexes

La consommation : évolution de la consommation mondiale de blé en millions de tonnes sur la période 1946 - 2005



Source : Secrétariat de la CNUCED. De 1946 à 1961 les données du Conseil international des grains et de l'industrie ont été utilisées. A partir de 1962, les statistiques de la FAO sont employées

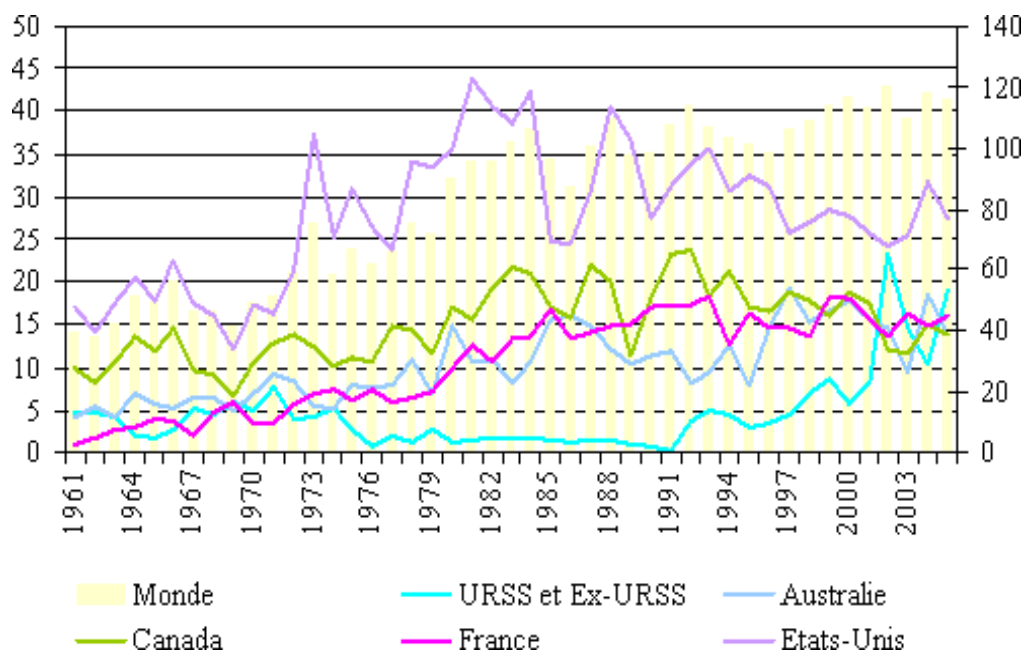
Consommation de blé par zone géographique et par habitant (moyenne en kg/an/habitant sur la période 1997-1999)



Source : Secrétariat de la CNUCED d'après les données statistiques de l'International Maize and Wheat Improvement Center (World wheat overview and outlook)

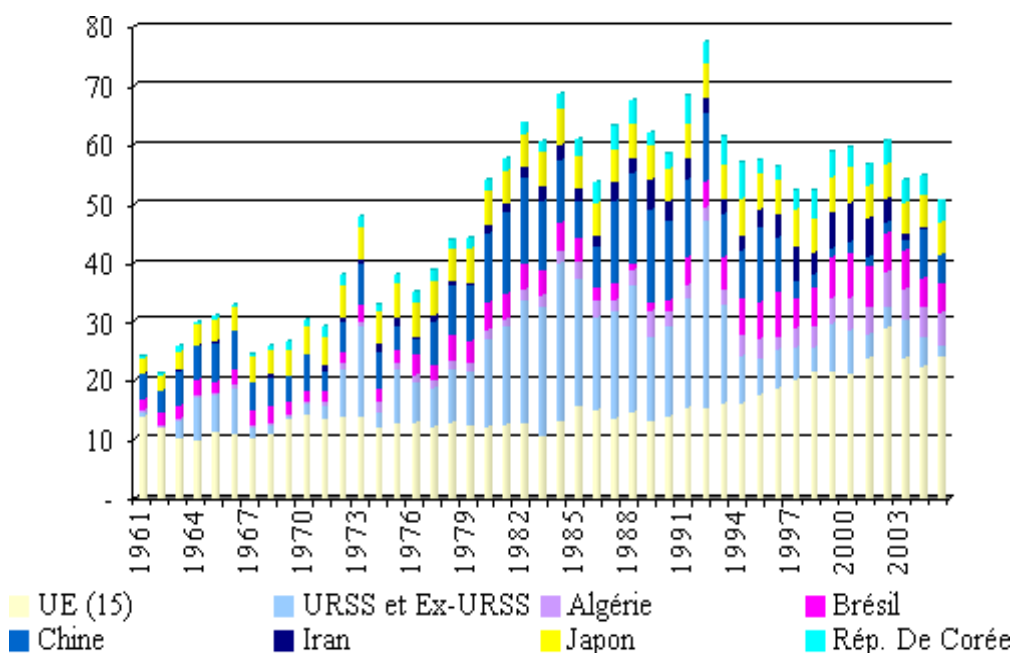
Le commerce international

Évolution du volume des exportations de blé pour les principaux acteurs en millions de tonnes sur la période 1961-2004



Source : Secrétariat de la CNUCED d'après les données statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Évolution du volume des importations de blé (en millions de tonnes) pour les principaux acteurs sur la période 1961-2004



Source : Secrétariat de la CNUCED d'après les données statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Composition des différentes catégories indiquées dans le tableau de la consommation de blé par habitant

Europe orientale et CEI	Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Belarus, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, République Tchèque, Estonie, Géorgie, Hongrie, Kazakhstan, Kirgizstan, Lettonie, Lituanie, Macédoine, République de Moldavie, Pologne, Roumanie, Fédération de Russie, Slovaquie, Slovénie, Tadjikistan, Turkménistan, Ukraine, Ouzbékistan, Rép. Féd. de Yougoslavie.
Asie Occidentale	Afghanistan, Iran, Iraq, Jordanie, Liban, Arabie Saoudite,

	Syrie, Turquie, Yémen.
Afrique du Nord	Algérie, Égypte, Libye, Maroc, Tunisie.
Pays à haut revenu	Australie, Autriche, Belgique-Luxembourg, Canada, Danemark, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Irlande, Israël, Italie, Japon, Koweït, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Norvège, Portugal, Espagne, Suède, Suisse, Royaume-Uni, États-Unis.
Asie Orientale	Chine, Mongolie, Rép. Dém. de Corée, Rép. de Corée.
Amérique du Sud (2)	Argentine, Brésil, Chili, Paraguay, Uruguay.
Asie du Sud	Bangladesh, Inde, Myanmar, Népal, Pakistan, Sri-Lanka.
Amérique Centrale et Caraïbes	Costa Rica, Cuba, Rép. Dominicaine, Le Salvador, Guatemala, Haïti, Honduras, Jamaïque, Mexique, Nicaragua, Panama, Trinidad et Tobago.
Amérique du Sud (1)	Bolivie, Colombie, Équateur, Pérou, Venezuela.
Afrique du Sud et de l'Est	Angola, Erythrée, Éthiopie, Kenya, Maurice, Mozambique, Afrique du Sud, Soudan, Tanzanie, Ouganda, Zambie, Zimbabwe.
Asie du Sud-est et Pacifique	Indonésie, Malaisie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Philippines, Thaïlande, Viêt-nam.
Afrique Centrale et de l'Ouest	Cameroun, Rép. Dém. du Congo, Rép. du Congo, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Mauritanie, Nigeria, Sénégal.

Taux de la germination on fonction de jours

Variété/ Jour	ANZA	ARZ	HD	Ain Abid	MD
07 /05/2010	0%	0%	0%	0%	0%
09/05/2010	64 ,7%	78,43%	63,72%	10,78%	71,56%
11/05/2010	68,6%	82,29%	67,6%	18,6%	74 ,5%
13/05/2010	69,6%	84,31%	71,5%	18,6%	82,4%

Taux de la germination on fonction de stress

Variété/ Na Cl	ANZA	ARZ	HD	Ain Abid	MD
Témoin	64,70%	71,56%	86,27%	20 ,58%	72,54%
100Mm	82, 35%	85,29%	60,78%	20,58%	90,19%
200Mm	55,88%	88,23%	55,88%	6,86%	65,68%

Taux de la germination on fonction de génotype

NaCl /	Variété	Témoin	100Mm	200Mm
	ANZA	64,70%	82, 35%	55,88%
	ARZ	71,56%	85,29%	88,23%
	HD	86,27%	60,78%	55,88%
	Ain Abid	20,58%	20,58%	6,86%
	MD	72,54%	90,19%	65,65%

Nombre moyenne des racines

Variété/ Na Cl	ANZA	ARZ	HD	Ain Abid	MD
0Mm	4	5	4	3	4
100Mm	3	5	3	3	4
200Mm	3	3	3	0	3

Longueur moyenne des racines (cm)

Variété / Na Cl	ANZA	ARZ	HD	Ain Abid	MD
0 Mm	7,5	7,28	5,4	2	3,5
100Mm	5	4	3,5	1	3,4
200Mm	2	2,5	1,5	0	2

Longueur moyenne des feuilles (cm)

Variété/ Na Cl	ANZA	ARZ	HD	Ain Abid	MD
0Mm	12,5	10,4	12,55	7,42	15,25
100Mm	2,15	5,04	1,6	0	8,2
200Mm	0	0,45	0	0	0

La surface foliaire (cm²)

Variété/ Na Cl	ANZA	ARZ	HD	Ain Abid	MD
0Mm	2,19	1,51	1,38	0,96	1,02
100Mm	0,76	0,6	0,54	0	0,69
200Mm	0	0,05	0	0	0

Résumé

Afin de déterminer la tolérance à la salinité, Cinque variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) au stade de germination, et développement. Un essai a été conduit pendant 28 jours, dans une chambre de culture maintenue à la température de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Les graines sont traité par trois solutions de NaCl à différentes concentrations (0, 100, 200mM). L'étude porte sur l'effet du génotype et la salinité sur la croissance de blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Cette étude s'est fixé comme objectif d'évaluer l'effet du stress salin sur les paramètres agrophysiologiques à savoir, Le nombre et la longueur des racines, l'élongation du coléoptile, la longueur de la première et la deuxième feuille et la surface foliaire. Les résultats montrent que la variété Arz est la plus tolérante. En revanche la variété Ain Abid est la plus sensible.

Les mots clés : la salinité, blé tendre, (*Triticum aestivum* L.), germination, développement, La croissance. NaCl.

ملخص:

من أجل تحديد القدرة على تحمل الملوحة, لخمس أصناف من القمح اللين (تريتيكوم ايستيفوم L.) في مرحلة الإنبات و النمو. أجريت تجربة لمدة 28 يوما في غرفة للزرع عند درجة حرارة 27 ± 1 درجة مئوية. تعامل البذور بمحلول كلوريد الصوديوم في ثلاثة تراكيز مختلفة (0 ، 100 ، 200 م. مول). وتبحث الدراسة تأثير النمط الوراثي والملوحة على نمو القمح اللين (تريتيكوم ايستيفوم L.). وقد وضعت هذه الدراسة لتقييم تأثير الملوحة على المقاييس الزراعية الفسيولوجية نجد منها , عدد وطول الجذور , استطالة السويقة, طول الورقة الأولى والثانية , سطح الورقة. وأظهرت النتائج أن الصنف ارز هو الأكثر تسامحا. لكن الصنف عين عبيد هو الأكثر حساسية.

الكلمات المفتاحية: الملوحة, القمح اللين, (تريتيكوم ايستيفوم L.), الإنبات, التنمية, كلوريد الصوديوم.