



N° d'ordre :
N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Science Biologie

Spécialité : Biologie et Physiologie Végétale

THEME

**Etude de l'adaptation de la culture de blé dur (*Triticum durum*)
au conditions pédoclimatiques de la région d'El Oued**

Promoteur : Mr. LAICHE Khaled

Présenter par :

- KERROUCHE Soumaia
- KHALAIFA Karima
- REHOUMA Sana

Année universitaire 2012/2013

SOMMAIRE

Introduction générale	1
PREMIÈRE PARTIE : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : GENERALITE SUR LE BLE DUR (<i>Triticum durum</i>)	
Introduction de chapitre I	4
I.1. Carte d'identité de blé dur (<i>Triticum durum</i>).....	4
I. 2. L'origine de blé dur(<i>Triticum durum</i>)	4
I.3. Les compositions histologiques et chimiques du grain	5
I.4. Les varietés de blé dur(<i>Triticum durum</i>).....	7
Conclusion de chapitre I.....	9
Chapitre II : LA CULTURE DE BLE DUR (<i>Triticum durum</i>)	
Introduction de chapitre II.....	10
II.1. Les principes pour réussir la culture de blé dur (<i>Triticum durum</i>)	10
II.2. Exigences écologique	11
II.3. Cycle de vie et développement d'une plante de blé dur (<i>Triticum durum</i>)	11
II.4. Technique culturale de blé dur(<i>Triticum durum</i>).....	13
II.4.1. Préparation de sol	13
II.4.2. Le semis	13
II.4.3. La fertilisation	14
II.4.4. Désherbage	15
II.4.5. Récolte de grain et la paille	15
II.4.6. Les maladies de (<i>Triticum durum</i>)	15
a. Maladies virales	16
b. Maladies bactériennes	16
c. Maladies cryptogamiques	16
II.4.7. Lutte contre la verse.....	17
II.5. Le blé dans le monde.....	17
II.6. Le blé dans l'Algérie	18
II.6.1. Sutiation de culture de blé en Algérie	18

II.6.2. Les essais de culture de blé dur en sahara.....	19
Conclusion de chapitre II	20
Chapitre III : ETUDE PEDOCLIMATIQUE DE REGION D'EL-OUED	
Introduction de chapitre III.....	21
III.1. Présentation de la wilaya d'El Oued.....	21
III.2. Les reliefs	23
III.3. Le climat.....	23
III.4. Répartition de la surface	24
III.5. Les ressources hydriques	24
III.6. Les sols dans la région.....	25
III.6.1. la région d'Oued Rhir.....	25
III.6.2. Région d'oued Souf.....	28
Conclusion de chapitre III.....	32
DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE	
Chapitre IV : MATERIELES ET METHODES	
Introduction de chapitre IV	34
IV.1. Enquête.....	34
IV.2. Etude de cas	36
IV.2.1. Région de Taleb Larbi.....	36
IV.2.2. Région de Hassi Khalifa.....	37
IV.2.3. Région de Guemar.....	38
IV.2.4. Région de Taghzout	39
IV.3. Matériels et méthodes	39
IV.3.1. Les matériels	39
4.3.2. Méthodes suivants : les biométries des plantes de blé dur(<i>Triticum durum</i>)	40
Conclusion de chapitre IV.....	41
Chapitre V: RESULTATS ET DISCUSSION	
Introduction de chapitre V.....	42
V.1. Résultats et discussions	43

V.1.1. surfaces cultivées et production de blé dur (<i>Triticum durum</i>) à El-oued dans les dernières années	43
V.1.2. biométries des échantillons différents.....	45
V.1.2.1. Région d’L’Ogla.....	45
V.1.2.2. Région de Hassi Khalifa.....	47
V.1.2.3. Région de Taghzout	49
V.1.2.4. Région de guemar.....	50
V.2. Discussion des résultats obtenus des tableaux de biométrie.....	51
V.2.1. Période de germination.....	51
V.2.2. développement des longueurs des plantes	52
V.2.3. Modélisation équationnelle.....	53
Conclusion de chapitre V.....	54
Conclusion générale	55
Références bibliographiques	
Annexes	
résumé et mots-clés	

LISTE DE FIGURES

Numéro	Titre	Page
Figure 1	Répartition de l'Activité Agricole en ALGERIE	01
Figure 2	Lieux d'origine et diffusion de <u>Triticum turgidum</u> à travers le monde	05
Figure 3	Schéma représente la composition d'un grain de blé Schémas	06
Figure 4	représentant les différents stades de développement du blé dur	12
Figure 5	La situation géographique d'El-oued dans la carte d'Algérie	22
Figure 6	Les limites de wilaya d'El-oued	22
Figure 7	schémas représente une système d'irrigation ELOGLA.	35
Figure 8	La culture de blé en ELOGLA Taleb Larbi.	36
Figure 9	la culture de blé en Hassi Khalifa par pivot.	37
Figure 10	la culture de blé en Guemar par goutte à goutte.	38
Figure 11	la culture de blé en Taghzout par pivot.	39
Figure 12	schémas graphique représente la variation de rendement de blé dur en région d'El oued depuis 1999 à 2012.	44
Figure 13	stade de 3-4 feuille (ELOGLA).	45
Figure 14	stade de début tallage (ELOGLA).	45
Figure 15	stade fin de tallage (ELOGLA).	45
Figure 16	stade d'épiaison (ELOGLA).	46
Figure 17	stade pâteux (ELOGLA).	46
Figure 18	stade 3-4 feuilles (Hassi Kalifa)	47
Figure 19	stade début tallage (Hassi Kalifa)	47
Figure 20	stade fin de tallage (Hassi Kalifa)	48
Figure 21	stade d'épiaison (Hassi Kalifa)	48
Figure 22	stade de maturité physiologique (Hassi Kalifa)	48
Figure 23	stade début tallage (Taghzout)	49
Figure 24	Stade de maturité (Taghzout)	49
Figure 25	stade début tallage (Guemar)	50
Figure 26	Stade pâteux (Guemar)	50
Figure 27	graphique représente la variation de longueurs des plantes en rotation et autres sans rotation au fonction de mois.	52

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	distribution histologique des principaux constituants du grain de blé dur	07
Tableau 2	statistique sur les puits dans la région de Souf	24
Tableau 3	Granulométrie (El Meghair)	27
Tableau 4	Matières organiques (El Meghair)	27
Tableau 5	Matières minérales (El Meghair)	28
Tableau 6	Granulométrie (Zgoum – Souf)	30
Tableau 7	Matières organiques (Zgoum – Souf)	31
Tableau 8	Matières minérales (Zgoum – Souf)	31
Tableau 9	Solution en sols (Zgoum – Souf)	31
Tableau 10	Etude de cas de station de LOGLA (Taleb Larbi).	37
Tableau 11	Etude de cas de station de Hassi Khalifa.	37
Tableau 12	Etude de cas de station de Guemar.	38
Tableau 13	Etude de cas de station de Taghzout.	39
Tableau 14	représente la variabilité de rendement de blé dur en El Oued depuis 2000 à 2012.	43
Tableau 15	Représente les biométries des plantes cultivées en ELOGLA (Ben Guecha).	45
Tableau 16	représente les biométries des plantes cultivées en Hassi Khalifa.	47
Tableau 17	représente la biométrie de plante cultivée en région de Taghzout.	49
Tableau 18	représente la biométrie de plante cultivée en région de Guemar.	50
Tableau 19	représente les longueurs des plantes cultivés en rotation (Hassi Khalifa) et autre sans rotation(ELOGLA).	52

REMERCIEMENTS

Avant de commencer nous remercions avant tout Allah tout puissant, de nos avoir guidé toutes ces années d'étude et de nos avoir donné la volonté, la patience, le courage pour terminer ce travail.

On tient en premier lieu à remercier Mr. LAICHE , notre promoteur de recherche, pour nos avoir donné l'occasion de diriger ce projet tout le long de sa réalisation, sa patience, ses encouragements et ses conseils. On souligne particulièrement son sens de la pédagogie et son humanisme.

Nous voudrions à remercier nos professeurs de Biologie et Physiologie Végétale.

On tient à présenter mes sincères remerciements a la direction agricole d'ELOUED.

Nous portons toute notre gratitude à tout qui nous aide pour faire cet recherche ; à Mr. CHOUIKHE ATEF, et à les agriculteurs HEMISSI TAREK, et KHALAIFA Med BACHIR et "CHIKH "KHACKHOUCHE.

Enfin nous remercions tous ceux qui ont bien voulu nos aidés de près ou de loin pour réaliser ce travail.

Introduction générale

La production agricole nationale conditionne directement la sécurité alimentaire du pays, elle revêt un aspect vital pour l'avenir de la nation ; les moyennes décennales des rendements céréaliers n'ont pas beaucoup évolué depuis les années soixante. Les rendements moyens calculés sur les résultats des vingt dernières années sont tous inférieurs à 15qx / ha pour toutes les céréales, et ce malgré qu'elles occupent une place prépondérante pour l'autosuffisance en matière alimentaire car elle constitue la base de l'alimentation en Algérie, figure 1.

Aujourd'hui, il devient urgent d'avoir une réflexion sur la question et essayer de trouver des solutions aux différentes causes de la faiblesse des rendements.

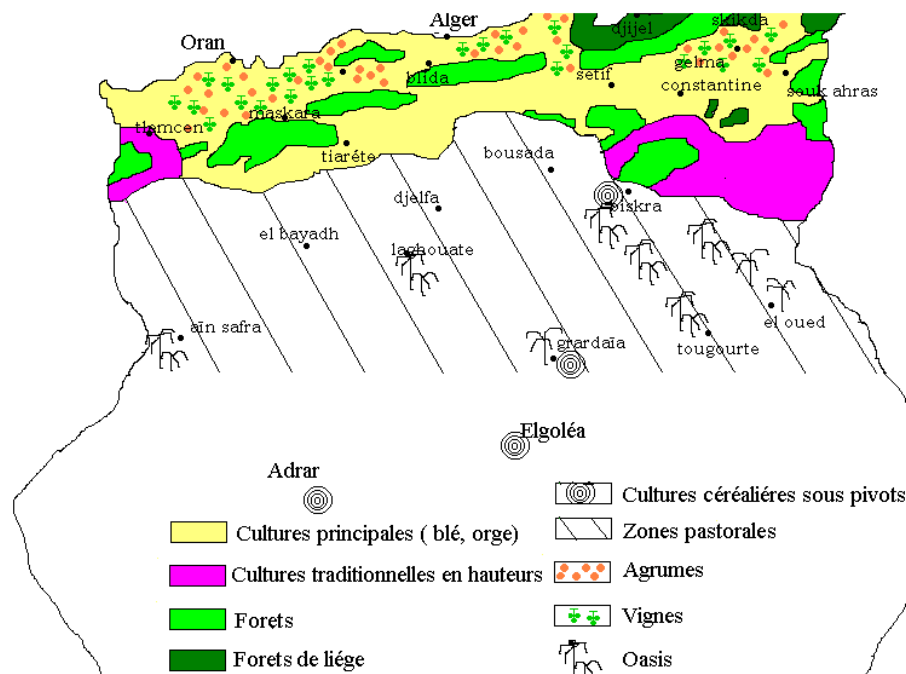


Figure 1 : Répartition de l'Activité Agricole en ALGERIE
Anonyme (INA 1992)

La culture des céréales en Algérie et plus spécialement le blé dur, qui est basé essentiellement dans la zone des hauts plateaux et qui a toujours été et l'est encore aujourd'hui tributaire à 100% de la pluviométrie, qui est en major partie des années, très perturbé (pluie torrentielle ou sécheresse) alors que la plante du blé comme n'importe quelle culture a besoin de quantités d'eau bien définies à des stades de développement bien précis, alors que l'eau semble être un facteur limitant dans toute la zone des hauts plateaux ou les possibilités d'irrigation sont très limitées. La céréaliculture saharienne semble être une possibilité et une opportunité d'augmenté les rendements nationaux en blé dur, vus le

potentiel hydrique et climatique qu'elle offre, surtout les zones sahariennes proche du nord où le climat est assez clément et qui évite les accidents climatiques due aux fortes chaleurs comme c'est le cas au grand sud.

Pour toutes ces considérations notre travail portera essentiellement sur l'étude de l'adaptation de la culture de blé dur aux conditions pédoclimatiques de la région d'ELOUED. Alors ; est ce que la culture de blé dur (*Triticum durum*) va être adaptée aux conditions pédoclimatiques de la région en question ?

Notre étude se scinde en deux parties qui sont ; une partie bibliographique qui contient trois chapitres et une partie expérimentale qui contient deux chapitres.

Dans la première nous avons ;

Le chapitre 1, qui est une synthèse bibliographique sur le blé dur, son origine, la composition du grain, et les variétés les plus connues en Algérie.

Au niveau du chapitre 2, nous expliquons successivement les principes pour réussir la culture de matériel végétal (*Triticum durum*), culture de blé dans le monde, culture de blé en Algérie notamment dans les hauts plateaux et les essais des régions sahariennes.

Dans le chapitre 3, nous allons présenter la région d'El oued d'un point de vue géographique, climatique, et pédologique.

Dans la deuxième partie, qui est expérimentale, nous effectuons une intervention qui se traduit en deux chapitres.

Chapitre 4, où on note les idées des agriculteurs par une enquête sur le terrain, et nous essayons de faire une étude de cas de différentes régions.

Le cinquième (5) chapitre fait l'objet de la présentation des résultats obtenus dans ce travail et leur discussion.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I: GENERALITE SUR LE BLE DUR

Introduction du chapitre I

Parmi les céréales, Le blé est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité. Sa production annuelle devait atteindre 600 millions de tonnes en 1997, soit près de 30 % de la production totale de céréales, devant le maïs et le riz. On estime que la demande s'élèvera à 1 milliard de tonnes en 2020 (Feillet P., 2000).

Le blé dur représente 50 % des superficies cultivées pratiquées dans les différentes zones écologiques du pays. (ITDAS., 2005), il est parmi les principales ressources alimentaires,

Dans ce premier chapitre nous présenterons la graine de blé dur, alors ; quels sont leurs compositions chimiques et histologiques ? Et Quels sont ces variétés ?

I.1 Cart d'identité du blé dur

Nom : Blé dur

Nom scientifique : *Triticum durum*

Famille : Graminées

Origine : Proche-Orient (Gnis., 2012).

Le blé dur est une espèce annuelle qui fait partie de la classe botanique des Monocotylédones et de la famille des Graminées, annexe 1. C'est une espèce autogame de jours longs. C'est la première céréale cultivée et largement consommée en Algérie et dans le monde (Hamadache A., 2001).

I.2 l'origine du blé dur

L'origine géographique des blés sauvages se situe au Moyen-Orient dans le croissant fertile de Mésopotamie (l'Irak et l'Iran d'aujourd'hui), figure 2.

L'ancêtre du blé dur serait né de croisements naturels entre différentes espèces de blé sauvage, annexe 1.



Figure 2: Lieux d'origine et diffusion de *Triticum turgidum* à travers le monde (Vilmorin A., 1880. et Hamel L.,2010)

Depuis cette période, l'homme a toujours amélioré l'espèce par de la sélection. La première trace du blé dur (*Triticum durum*) a été découverte dans une pyramide égyptienne construite trois siècles avant J-C.

De nos jours, on retrouve plusieurs espèces sauvages ou cultivées très proches du blé dur : l'amidonner sauvage, le blé barbu, le blé de Pologne, le blé du Caucase ou le blé de Géorgie (Gnis., 2012).

I.3 Les compositions histologiques et chimiques du grain

Un grain de blé est formé de trois parties, figure 3 :

✓ **L'albumen** (90% du poids du grain) est composé de 2 parties :

- **La couche à aleurone** constituée par une seule assise de cellules représente la partie la plus externe (5 à 7% du poids du grain). Pendant la mouture, cette fraction est enlevée avec l'enveloppes pour constituer les sons.

- **L'albumen amylicé** (81 à 83% du poids du grain) consiste en un amas de cellules dans lesquelles les granules d'amidon sont entourés par une matrice protéique. La texture de l'albumen de blé dur est vitreuse, au cours de la mouture, il est transformé en semoule.

✓ **Les enveloppes de la graine et du fruit**, formées de six tissus différents : épiderme du nucelle, tégument séminal ou testa (enveloppe de la graine), cellules tubulaires, cellules croisées, mésocarpe et épicarpe (13 – 17% du poids du grain).

✓ **Le germe** (3% du poids du grain), composée d'un embryon (lui-même formé du coléoptile, de la gemmule, de la radicule, du coléorhize et de la coiffe) et du scutellum (Doumandji S D. et al., 2003 et Ait sidhoum A. et al., 2009).

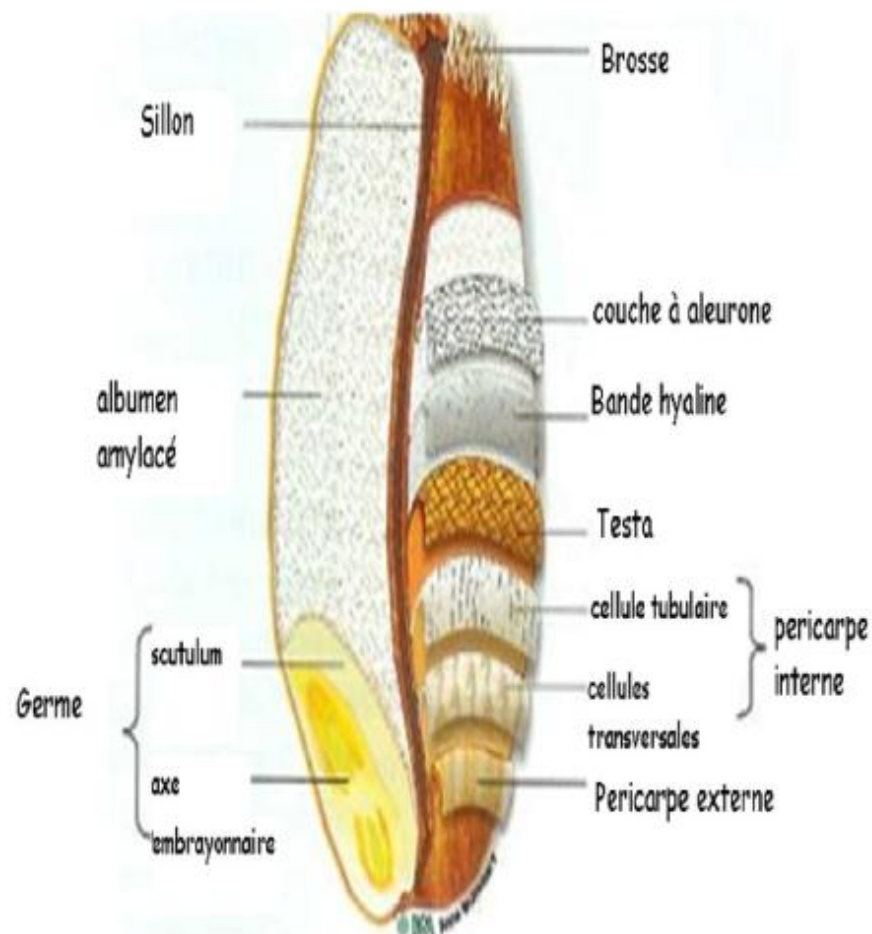


Figure 3: Schéma représentatif de la composition d'un grain de blé

Comparativement à d'autres céréales (maïs, riz), annexe 1, le grain de blé possède un sillon résultant d'une invagination des téguments vers l'intérieur du grain, sur toute sa longueur et du côté du germe ; les faisceaux nourriciers de la graine au cours de son développement sont localisés au fond de ce sillon (Ait sidhoum A. et al., 2009).

La composition chimique des différentes parties du grain de blé est donnée dans le tableau 1, on observe des différences considérables :

- L'amidon, principal composant glucidique du grain, est exclusivement présent dans l'albumen alors que les enveloppes sont riches en cellulose et pentosanes.
- Les protéines se trouvent dans tous les tissus, mais la couche à aleurone en contient 24% et le germe 26% soit environ le double de ce que contient l'albumen.
- La teneur en lipides du grain est faible environ 2 à 3%, mais leur distribution n'est pas uniforme. Le germe et la couche à aleurone en sont plus riches que l'albumen amylicé.
- La teneur moyenne en matières minérales du grain est d'environ 1,8%. Elle se distribue à l'intérieur du grain de la manière suivante :

5 à 7% dans les enveloppes, 12% dans la couche à aleurone et seulement 0,5 à 1% dans l'albumen amylicé (Chafchak S. et al., 2008 et Ait sidhoum A. et al., 2009)

Tableau 1 : distribution histologique des principaux constituants du grain de blé dur.

	Grain		Péricarpe(6)		Aleurone(7)		Albumen(84)		Germe(3)	
	%G	%T	%G	%T	%G	%T	%G	%T	%G	
Protéines	13,7	10	4,4	30	15,3	12	73,5	31	6,8	
Lipides	2,7	0	0	9	23,6	2	62,9	12	13,5	
Amidon	68,9	0	0	0	0	82	100	0	0	
Sucres réducteurs	2,4	0	0	0	0	1,8	62,7	30	37,3	
Pentosanes	7,4	43	35,1	46	43,8	1,6	18,3	7	2,9	
Cellulose	2,8	40	87,1	3	7,6	0,1	3,1	2	2,2	
Minéraux	1,9	7	22,6	12	43,6	0,5	22,6	6	9,7	

(Ait sidhoum A. et al., 2009)

I.4 Les variétés du blé dur

Une dizaine de variété de blé dur sont largement cultivées en Algérie dont cinq sont locales. Les caractéristiques agronomiques et physiologiques, les exigences et le comportement de ces variétés vis-à-vis des agents biotiques et des agents abiotiques sont différentes (Hamadache A., 2001).

- **Mohamed Ben bachir 8,037**

Une sélection faite à l'Institut Agricole d'Algérie, en 1931, à partir de la population locale répandue dans le nord de Sétif. Elle est tardive et de paille haute (plus de 120 m) et creuse. L'épi est, compact, velu et roux. Le grain de MBB est de taille moyenne et de couleur ambrée. Cette variété est assez sensible à la verse et à la rouille brune et à la septoriose. La qualité semoulière de MBB est excellente. La zone de culture de MBB correspond aux hautes plaines de l'Est et de l'Ouest.

- **Oued Zenati 368**

C'est une sélection faite au début des années 30 par le service d'Expérimentation Agricole (El-Harrach, Alger) dans une population de Bidi de région d'Oued-Zenati. Elle est demi-tardive et à paille haute et rigide peu sensible à la verse. L'épi est blanc, glabre et compact et porte des barbes noires. Le grain est assez gros, ambré et bon semoulier. C'est le blé des bonnes terres et des terres bien travaillées (Nord de Sétif, Ain Bassam, Guelma, Tessala).

- **Bidi 17**

C'est une sélection généalogique obtenue à la ferme école de Guelma dans les populations locales de Bidi. Cette variété présente beaucoup de caractéristiques communes avec la variété Oued-zenati 368 et se distingue d'elle par son chaume plein, rigide et par son grain plus mitadinant et plus foncé. Il est aussi plus sensible à la rouille noire. L'épi de Bidi 17 est blanc, glabre et compact.

- **Hedba-3**

C'est la variété locale « passe-partout » peu mitadinante et très semoulière fortement estimée par les agriculteurs. Elle est sensible à la rouille noire. C'est une variété tardive et tolérante à la sécheresse en semis précoce. Elle présente un tallage abondant et peut donc supplanter les adventices. Elle est de paille haute, fine et creuse. L'épi de Hedba-3 est blanc, glabre, allongé et compact avec des barbes noires. Le grain de Hedba-3 est gros, allongé, ambré et translucide.

- **Waha**

C'est une obtention CIMMYT (Mexique, 1979). C'est une variété précoce de paille courte (inférieure à 100 cm). Elle est sensible à la rouille brune et au piétin-échaudage. Sa productivité est élevée en année normale et en cas d'absence de rouille brune (plus de 50 q/ha). Elle est recommandée pour les zones céréalières où la pluviométrie annuelle moyenne est supérieure à 400 mm et aux sols profonds. Elle est à semer en décembre.

- **Hoggar**

Le blé dur Hoggar(=Vitron) est une obtention du CIMMYT(Mexique) et introduire en Algérie d'Espagne en 1986 et sélectionnée à la Station expérimentale de Dahmouni (Tiaret). C'est une variété précoce à paille courte (moins de 100 cm). L'épi de Hoggar est blanc avec des barbes brunes à noires selon les conditions de culture. Elle est sensible à la rouille brune et à l'helminthosporiose. Elle est recommandée pour les zones fertiles où la pluviométrie moyenne annuelle est supérieure à 400 mm. Elle est à semer en décembre.

- **Mexicali**

C'est la variété de blé dur la plus précoce. Elle d'origine mexicaine (CIMMYT) et introduite en Algérie par l'ITGC. Elle est de paille courte (moins de 90 cm) et résistante à la verse. Elle présente de bonnes caractéristiques technologiques. (Hamadache A., 2001)

Conclusion du chapitre I

La graine de céréale, de blé dur, est un fruit ne comportant qu'un seul cotylédon. Elle est constituée par le germe qui donne la plantule, l'amande appelée endosperme ou albumen, tissu de stockage qui fournit au germe les réserves nécessaires pour sa croissance et les enveloppes protectrices qui sont, composées par la paroi de la graine (testa) et par la paroi du fruit (péricarpe).

Parmi les variétés différent; WAHA c'est la plus résistance à la sécheresse. Mais en conditions de régions sahariennes quel sera son comportement ; et quelles sont caractéristiques intrinsèque de cette plante qui offre une possibilité d'exploitation ?

CHPITRE II : LA CULTURE DE BLE DUR (*T durum*)

Introduction du chapitre II

Le blé est cultivé principalement dans les pays du bassin Méditerranéen à climat Arides et semi-arides là où l'agriculture est dans la plus mauvaise passe. Elle se caractérise par l'augmentation de la température couplée à la baisse des précipitations, en plus la désertification et la sécheresse tuent les sols agricoles (Mouellef A., 2010).

La culture de blé dur est guidée par des conditions climatiques, pédologiques, écologiques et biologiques. Dans ce chapitre nous parlerons de la culture de blé dur et quelles sont les conditions aérotechniques pour réussir la culture de blé dur ?

II.1 Les conditions pour réussir la culture de blé dur

Date du semis : octobre

Profondeur : 2 cm

Distance entre les graines : 3 cm

Distance entre les lignes : 12,5 cm

Date de récolte : juillet

Pérennité : annuelle

Hauteur de la plante adulte : 1 m (Gnis., 2012)

Semer dans des terres bien ressuyées et ne pas « forcer » le semis si le sol est encore humide.

Les semis faits dans de mauvaises conditions engendrent de fortes pertes de grains et un impact négatif directement sur le rendement.

Ne pas semer avant le 15-20 octobre. Un semis tardif limite le développement des adventices et des maladies, des économies d'herbicides et de fongicides pourront alors être envisagées (Anonyme, 2012).

II.2 Exigences écologiques

- **La température**

Une température de 6°C est nécessaire à la germination. Une chaleur excessive et sèche (sirocco) peut gêner la fécondation ; elle peut causer un arrêt de l'accumulation des réserves dans le grain ou échaudage.

- **L'eau**

Pour germer, le blé a besoin d'un sol humide sans excès. C'est de la phase épi 1 cm à la floraison que les besoins en eau sont les plus importants.

- **Le sol**

Le blé dur exige un sol profond, sain et bien ameubli en surface (I.T.D.A.S., 2005).

II.3 Cycle de vie et développement d'une plante de blé dur

Une fois semée, une graine de céréale germe et donne une plante avec une tige et des feuilles , figure 04.

La tige des céréales porte des renflements, les nœuds, où poussent les feuilles. Ces nœuds jouent un rôle important :si le vent couche la plante, ou si elle est piétinée, elle peut se redresser à l'endroit des nœuds. De plus, les premiers nœuds ont la capacité de développer des racines et de nouvelles tiges : c'est ce qu'on appelle le tallage, qui permet à une même plante de donner plusieurs épis. Après l'apparition des feuilles et des épis, des fleurs apparaissent sur chaque épi quelques semaines plus tard. Ces fleur, qui sont à la fois mâles et femelles, se fécondent avec leur propre pollen, puis se transforment en grains. À ce stade, la plante s'arrête de grandir, tandis que les grains, eux, continuent de grossir (Chauvet M., 2008).

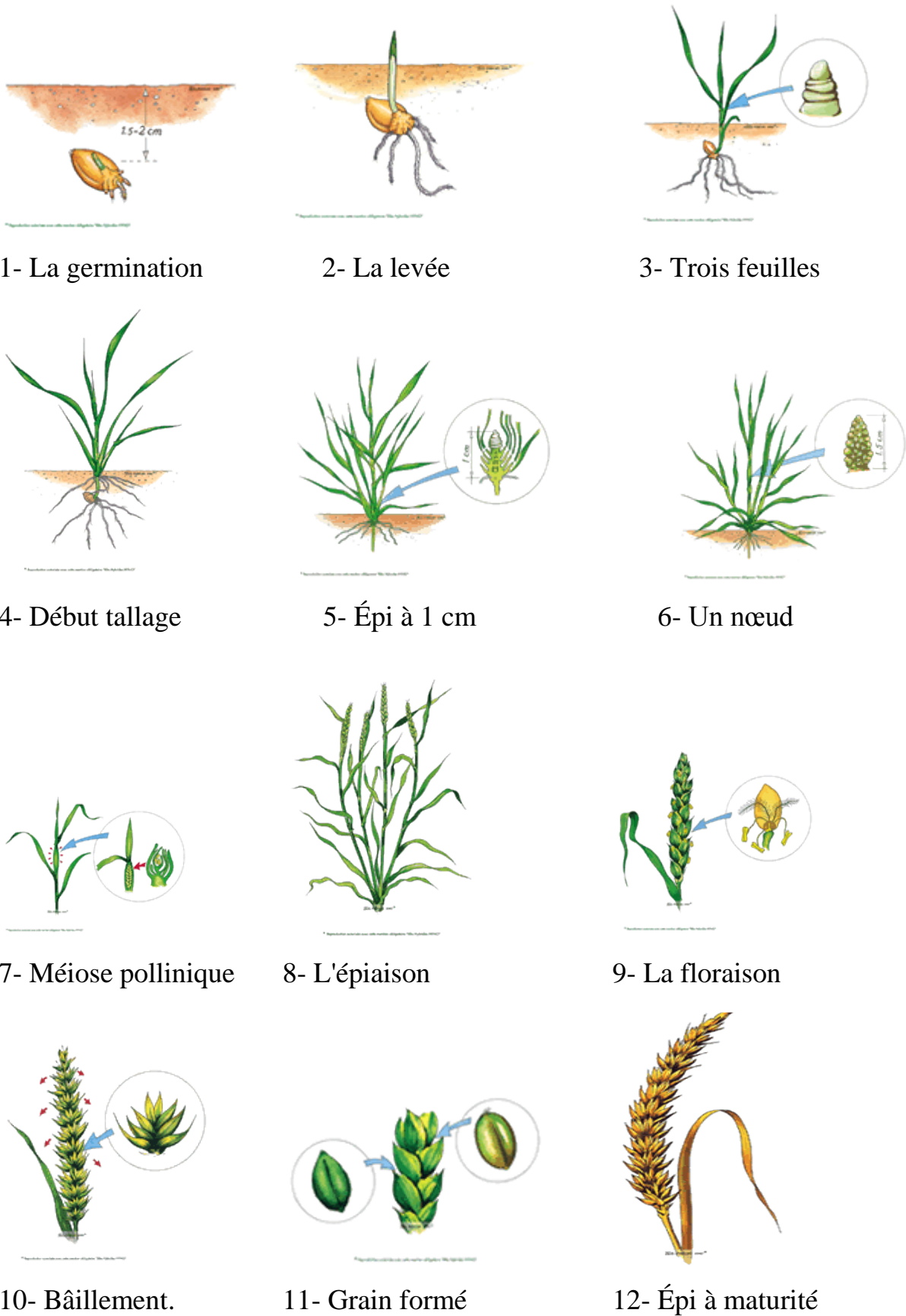


Figure 4 :Schéma présentant les stades de développement du blé dur (Anonyme., 2013)

II.4 Techniques culturales de blé dur

II.4.1 Préparation du sol

Le travail du sol constitue un facteur déterminant dans l'obtention de bons rendements.

Il s'exécute en deux phases :

- Le labour pour l'ameublissement du sol en profondeur.
- Les façons superficielles pour préparer le lit de semence.

Le choix du matériel de préparation du sol doit être en fonction de la nature des sols (légers – lourds)(I.T.D.A.S., 2005).

La puissance des tracteurs permet d'utiliser des machines qui travaillent sur plusieurs rangs en même temps. L'agriculteur laboure son champ avec une charrue « multi-soc », annexe 2. Le soc est la pièce métallique qui retourne les mottes de terre, traçant dans le champ de longs traits parallèles, les sillons. De même, les grains sont semés sur plusieurs lignes de front avec un « semoir », annexe 2 (Chauvet M., 2008.)

II.4.2 Le semis

a. date de semis

Les dates de semis doivent être raisonnées de façon à ce que la culture arrive au stade plantule au moment où la température est à leur valeur minimale. Ceci permet aux plantules de blé dur d'accumuler suffisamment d'énergie leur permettant de reprendre leur croissance après cette période de froid hivernal (Si Bennasseur A., 2013)

b. La densité de semis

La densité de semis se raisonne en fonction de la date de semis, du type de sol et des conditions de semis. L'objectif est d'atteindre 200 pieds/m² à la sortie d'hiver pour les semis précoces et 220 à 250 pieds/m² pour les tardifs. Augmenter considérablement la densité de semis n'améliore pas le rendement. Les densités élevées conduisent régulièrement à de la verse physiologique, et favorisent le développement des maladies foliaires (Anonyme., 2012)

c. Profondeur de semis : 2 à 3 cm (I.T.D.A.S., 2005).

II.4.3 La fertilisation

La terre est labourée, c'est-à-dire remuée en profondeur pour pouvoir recevoir les graines. Avant de les semer, le cultivateur fertilise le sol : il le nourrit avec de l'engrais, d'origine chimique ou composé de déjections d'animaux, riches en éléments nécessaires à la croissance de la plante.

Le blé est alors semé. Quand il commence à pousser, l'agriculteur fertilise une seconde fois. En principe, le blé n'a pas besoin qu'on l'arrose, car il supporte assez bien la sécheresse. Il n'y a plus qu'à attendre qu'il soit mûr et bien sec ...sauf accident : si l'agriculteur a trop fertilisé, s'il y a une tempête ou si une maladie attaque, le blé peut verser, c'est-à-dire se coucher. Ce blé versé est très difficile à récolter et pourrit vite. Une grande partie de la récolte peut alors être perdue (Chauvet M., 2008).

- **Les fertilisations chimiques**

- ✓ **Azote**

Au tallage, le blé n'a que peu de besoin, 30 à 40 U d'azote maximum peuvent être apportées. Les besoins en azote du blé sont les plus importants à partir de fin tallage, début montaison, la majorité de la dose à apporter devra être positionnée à ce moment.

Le troisième apport complètera la dose au stade 2 nœuds et au stade sortie dernière feuille. Passé ce stade, l'azote ne servira plus au rendement mais servira à faire des protéines pour le grain.

- ✓ **Phosphore et potassium**

Dans des sols correctement pourvus en phosphore et potasse, avec des apports réguliers d'effluents dans la rotation, une impasse en P et K est systématiquement conseillée.

- ✓ **Soufre**

Le soufre une fois absorbé sert principalement à la synthèse des protéines de la plante. Le blé est moyennement exigeant car ses besoins en soufre sont modérés.

Dans le sol, le soufre se trouve principalement sous forme organique et seulement une petite partie est soluble et assimilable.

Dans des sols profonds et riches en matières organiques, des impasses en S peuvent être réalisées (Anonyme., 2012).

II.4.4 Désherbage

Les mauvaises herbes concurrencent les céréales pour l'alimentation hydrique et minérale, et affectent le rendement. Pour lutter contre les mauvaises herbes, il existe deux moyens :

a- Lutte mécanique

Dès le moins de Septembre, effectuer une irrigation des parcelles pour favoriser la germination des graines des mauvaises herbes du précédent cultural. Après leur levée, procéder à leur enfouissement.

b- Lutte chimique

A l'aide des désherbants polyvalents (I.T.D.A.S., 2005).

II.4.5 Récolte des grains et la paille

Quand le blé est mûr, on utilise une moissonneuse-batteuse ,annexe 2, pour récolter les grains contenus dans les épis en les séparant de la paille. Après la moisson, en automne, le cultivateur déchaume : il retourne légèrement la terre du champ pour enterrer les chaumes qui n'ont pas été récoltés et sont restés en terre. Avec les herbes indésirables, ceux-ci vont nourrir le sol, qui sera prêt pour le prochain labour.

La moissonneuse-batteuse laisse la paille en lignes dans le champ. Celle-ci est ensuite rassemblée en bottes par une machine appelée botteleuse, et servira pour la litière des bêtes d'élevage. Naguère, les bottes, en forme de parallélépipède et suffisamment petites pour être soulevées à la fourche par un homme, étaient stockées sous arbi. De nouvelles machines font de grosses balles cylindrique, où la paille est très serrée. Ces balles sont déplacées avec un tracteur (Chauvet M., 2008).

II.4.6 Les maladies du blé dur (*Triticum durum*)

Comme toutes les autres plantes cultivées par l'homme ,les céréales peuvent être attaqué par des virus , des bactéries et des champignons .ces attaques peuvent avoir lieu pendant toute la période de végétation (Benathmane S., 2006).

En effet, les méthodes culturales actuelles (monoculture intensive), fumure importante, plus forte densité de semis à l'hectare, et date de semis plus précoces favorisent, en même temps que cette augmentation de rendement, le développement de ces différentes maladies, notamment celles provoquées par des champignons parasites.

a. Maladies virales

- La jaunisse nanisante
- La mosaïque

b. Maladies bactériennes

- La pourriture basale des glumes
- Le feu bactérien des feuilles
- La mosaïque bactérienne des feuilles
- Le feu bactérien des épis

c. Maladies cryptogamiques

- Les maladies du pied :
 - Le piétin verse (*Cercospora herpotrichoides*)
 - Le piétin-échaudage (la pourriture des racines) (*Ophiobolus graminis*)
 - Les fusarioses (*Fusarium nivale* ,*Fusarium roseum*)
 - Le rhizoctone (*Rhizoctonia cereale*)
- Les maladies des feuilles
 - La rouille brune (*Puccinia triticina*)
 - La rouille jaune (*Puccinia striiformis*)
 - La rouille noire (*Puccinia graminis f. sp. tritici*)
 - La septoriose (*Mycosporille graminale*) (*Septoria tritici*)
 - La septoriose (*Stagnosporo nodorum*) ou (*Septoria nodorum*)
 - La tache auréolée (*Pyrenophora tritici repentis*)
 - L' oïdium (*Erysiphe graminis F. sp. tritici*)
 - La rayure réticule (*Helminthosporium teres*)
 - La strie foliaire (*Helminthosporium gramineum*)
 - La rhynchosporiose – Tache pâle (*Rhynchosporium secalis*)

- Les maladies des épis
 - La fusariose des épis (*Fusarium nivale*, *Fculmorum*, *Fgraminearum*)
 - Le charbon nu (*Ustilago tritici*)
 - Le charbon couvert (*Ustilago hordei*)
 - La carie commune = la carie (*Tilletia caries*, *Tilletia foetida*)

(Benathmane S., 2006. et Esuret S., et al., 2006).

Parmi les problèmes des plantes de blé dur on a la verse qui conséquence à le vent.

II.4.7 Lutte contre la verse

- Les conséquences de la verse sur blé dur

En effet bien souvent le rendement est en baisse. De plus la qualité du grain est souvent médiocre ; l'humidité élevée, le poids spécifique faible et les grains germés. La paille est également souvent pénalisée, en quantité comme en qualité. Enfin il ne faut pas oublier le surcoût engendré à la récolte.

En matière de protection contre la verse, l'impasse est souvent risquée. D'autant plus que le coût reste faible par rapport aux pertes occasionnées. La stratégie se raisonne en fonction de plusieurs critères (Anonyme., 2012).

- Les facteurs de risques favorables à la verse

Les variétés présentent une résistance plus ou moins importante qui devra être prise en compte dans la stratégie de lutte.

Les densités de culture élevées à la sortie de l'hiver, les peuplements supérieurs à 250 pieds/m² et parfois plus avec un tallage important sont effectivement favorables à la verse.

Une sur fertilisation azotée sera un facteur de risque supplémentaire. En particulier les apports précoces au tallage à dose élevée seront pénalisants.

Les fournitures d'azote du sol élevées contribuent aux risques les plus importants. En rotation maïs-blé avec des apports d'engrais de ferme réguliers, les parcelles se situeront souvent à un niveau de risque élevé.

Tous ces critères réunis détermineront un niveau de risque faible, moyen ou élevé afin d'adapter une stratégie de lutte efficace (Anonyme., 2012).

II.5 Le blé dans le monde

Parmi les céréales, Le blé occupe la première place pour la production mondiale et la deuxième après le riz, comme source de nourriture pour les populations humaines, il assure 15% de ses besoins énergétiques (Bajji., 1999).

Le blé est cultivé principalement dans les pays du bassin Méditerranéen à climat arides et semi-arides là où l'agriculture est dans la plus mauvaise passe. Elle se caractérise par l'augmentation de la température couplée à la baisse des précipitations, en plus la désertification et la sécheresse tuent les sols agricoles (Abeledo et *al.*, 2008).

II.6 Le blé en Algérie

L'importance et les caractères de la culture et de la production du blé en Algérie, comme dans toute l'Afrique du Nord, sont bien connus. Quelques faits cependant méritent d'être mis en lumière. Alors que, pendant longtemps, la culture de l'orge a été plus étendue que celle du blé (Despois J.,1951).

L'Algérie avant les années 1830, exporte son blé au Monde entier. Actuellement l'Algérie importe son blé et se trouve dépendante du marché international. Par sa position de grand importateur de blé, l'Algérie achète annuellement plus de 5% de la production céréalière mondiale, cette situation risque de se prolonger à plusieurs années, faute de rendements insuffisants et des besoins de consommation sans cesse croissants devant une forte évolution démographique. En effet une production très insuffisante de 2.7 Mt pour couvrir les besoins du marché national et alimenter les stocks pousse à faire un recours systématique aux importations (Azil A., 1992 et Mouellef A., 2010).

II.6.1 Situation de la culture de blé en Algérie

On distingue quatre zones distinctes en Algérie :

- a. Une zone potentielle ; située essentiellement dans les plaines littorales et sublittorales et le Nord des hauts plateaux là où la pluviométrie est comprise entre 450 et 800 mm et où la céréaliculture peut être pratiquée de manière intensive. La superficie de la céréaliculture dans cette zone est évaluée entre 1.000.000 et 1.200.000 d'hectares (Anonyme., 2001)

- b. Une zone intermédiaire ; localisée principalement au sud des hauts plateaux, (pluviométrie inférieure à 450 mm). constituant la zone agropastorale où est pratiquée une céréaliculture de subsistance avec des rendements très bas. Dans cette zone , l'agriculteur pratique un système de production céréalier basé sur la jachère, incluant l'élevage ovin comme source de revenu complémentaire. La superficie de la céréaliculture dans cette zone est estimée à 1.800.000 hectares.
- c. Une zone steppique : dans laquelle la céréaliculture est pratiquée de manière sur 300.000 à 800.000 hectares selon les années climatiques.
- d. Zone du sud du pays où se pratique la céréaliculture sous irrigation. Dans cette zone, on rencontre d'une part une céréaliculture traditionnelle de nature vivrière pratiquée sur 35.000 ha dans les Oasis en culture de sous étage et d'autre part une céréaliculture intensive, dans les périmètres de mise en valeur où elle est conduite sous pivot sur près de 10.000 ha (Benathmane S., 2006).

Sur les hauts plateaux algériens, les performances de rendement de la culture du blé dur (*Triticum durum* Desf.) sont limitées par l'action des stress de nature abiotique. La variation des rendements, d'une année à l'autre et d'un lieu à l'autre, a pour origine la sensibilité du matériel végétal à l'effet combiné des basses températures hivernales, du gel printanier, du stress hydrique et des hautes températures de fin de cycle de la culture.

La variation des performances génotypiques engendre l'interaction génotype x année, rendant difficile la sélection et la recommandation des génotypes performants. En présence d'interaction de nature qualitative, les sélectionneurs sont à la recherche de méthodes pour exploiter l'interaction dans le processus de sélection. La sélection pour l'adaptation spécifique est un moyen d'exploiter l'interaction.

Le recours à l'étude de la stabilité des performances est un autre moyen qui permet de classer les génotypes selon leurs degrés de stabilité et de performance.

De nombreuses méthodes d'analyse de la stabilité sont proposées dans la littérature. L'objet de la présente contribution est d'analyser la stabilité du rendement des variétés de blé dur (*T. durum*) évaluées sous conditions semi arides (Benmahammed A., 2009)

II.6.2 Les essais de culture de blé dur au Sahara

Le déficit chronique de l'Algérie en céréales, notamment en blé, et les possibilités de développement de cette culture offertes par l'exploitation des eaux fossiles du Sahara ont favorisé la promulgation, en 1983, d'une loi facilitant l'accès à la propriété foncière agricole des terres mises en cultures dans le Sahara. Pour donner l'exemple, l'Etat a créé à Gassi-Touil, au nord-est du Sahara, deux fermes pilotes, de 1000 ha chacune, destinées à la production de semences de céréales. Ces fermes sont dotées de gros moyens et bénéficient d'une gestion qui les rapproche des fermes américaines (Daoud et al.,1994).

Cinq campagnes d'irrigation, dans les fermes pilotes de Gassi-Touil, ont suffi à multiplier par six le niveau de salinité des 20 premiers cm du sol, pourtant sableux. Entre 20 et 80 cm de profondeur, la charge saline a pratiquement doublé. Ces niveaux de salinité sont largement suffisants pour provoquer une chute importante des rendements du blé dur. Les rendements ont en effet baissé de près de la moitié. En plus de cet aspect important d'extension des zones salines, les auteurs notent un important gaspillage d'eau dans le nord-est saharien et une remontée des nappes phréatiques salées qui menace des oasis et des agglomérations entières. (Daoud et al.,1994)

Conclusion du chapitre 2

En générale la culture de blé dur est très bien adaptées aux conditions pédoclimatiques de la région du bassin Méditerranéen, tel que l'Algérie, par des procédés techniques ; labourage, semis, fertilisation, et récolte.

Après 1830 l'Algérie se subis une grande diminution de la production de blé dur, et qui continue jusqu'à l'indépendance, c'est pour cela que l'Algérie à essayer la culture de blé dur dans les régions sahariennes ; tel que l'essai de Gassi-Touil. Maintenant le blé dur est cultivé dans la région d'Oued Souf, dans ce chapitre nous exposons la région d'El oued, alors ; quelles sont les conditions pédoclimatique de cette région en question ?

CHPITRE III: ETUDE PEDOCLIMATIQUE DE LA REGION D'EL-OUED

Introduction du chapitre III

Dans les dernières années l'agriculture de blé se propage rapidement dans les régions sahariennes, dans un but d'exploitation de la superficie agricole et pour réaliser la sécurité alimentaire, tel que la région d'El oued. Alors ; quelles sont les caractéristiques pédologiques et climatiques de Oued Souf ?

III.1 Présentation de la wilaya d'El-oued :

La wilaya qui a une situation géographique stratégique située au SUD EST ALGERIEN, figure 5, au centre d'un cercle englobant Cinq wilayas, figure 6, (Tébessa, Khanchla, Biskra, Djelfa et Ouargla) près des frontières Algero-tunisiennes se considère comme une plateforme d'échange importante. (DSA., 2012)

Située en zone saharienne plus précisément dans l'erg oriental, la wilaya d' El-oued présente 03 zones différentes :

Zone de Souf : 36855 ha caractérisée par la phoeniculture et le maraîchage.

Zone de Oued Rhir : 23686 ha principalement caractérisée par la phoeniculture.

Zone frontalière de Taleb Larbi : 7351 ha principalement une zone de pâturage à vocation élevage (DSA., 2012)



Figure.5: La situation géographique d'El-Oued dans la carte d'Algérie.

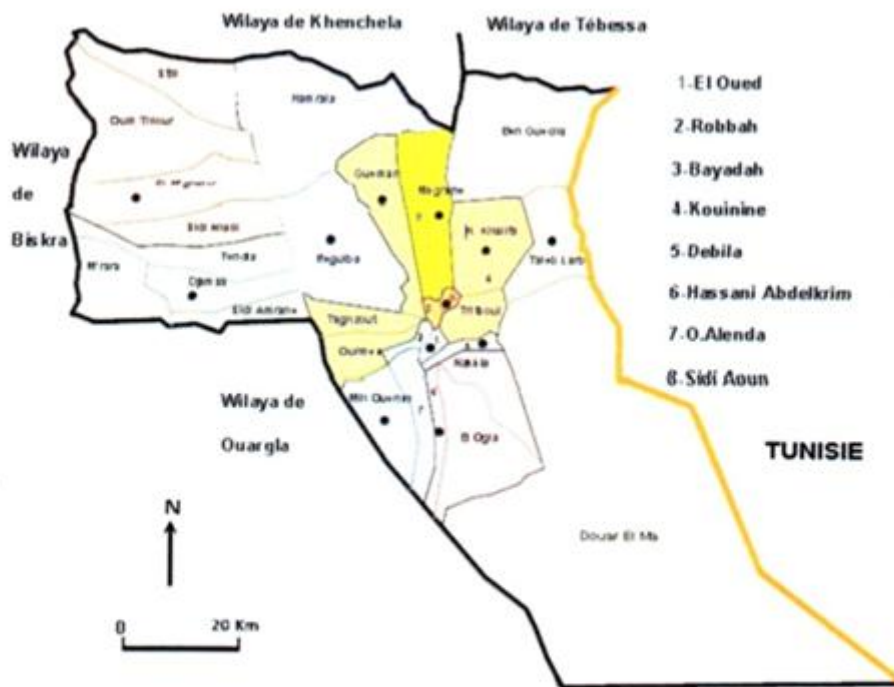


Figure.6: Les limites de Wilaya d'El-Oued.

(Khouildat R. et al .,2011).

III.2 Les reliefs

Oued Souf est une région comprise entre le 33° et 14° de latitude nord et 6° à 8° de longitude Est. le périmètre de la commune d'El-Oued fait partie de la zone sableuse avec des dunes de plus de 20m de hauteur et une altitude moyenne 80m.

Ce relief se présente sous un double aspects :

L'erg : région où le sable s'accumule en dunes.

Le Sahara ou « sahan » : région plate qui forme des dépressions entourées de dunes. (Tedjani E., 1998)

III.3 Le climat

C'est une région à climat de type désertique aux étés chauds et au hivers doux et caractérisé par la pauvreté de la végétation et la précipitation faible et irrégulière (la pluviométrie annuelle varie entre 80 et 100 mm ; période de précipitation d'octobre à février) et la sécheresse de l'air, et caractérisé aussi par des vents fréquents et cycliques :

Sahraoui venant du Nord –ouest, Nord-est au printemps tandis que le « Bahri » de direction Est – ouest se manifeste d'août en octobre.

Les vents de sable de février à avril avec un extrême en Mars et une direction prédominante Nord-ouest .

La région d'El – Oued est caractérisé aussi par des accidents météorologiques qui sont les suivants :

En été un vent chaud et violent appelé « sirocco » venant du sud souffle sur la région engendrant une augmentation de l'évaporation et provoque certains dégâts : dessèchement, déshydratation des cultures (surtout maraichères). Ce vent a une vitesse qui varie de 15 à 30 m/s soit 50 à 100 km/h. Les vents de sable de février à avril sont violents et causent parfois des tempêtes.

Tous ces vents participent au phénomène de l'ensablement de la région (Tedjani E., 1998).

III.4 Répartition de la surface

La commune d' El oued s'étendu sur une superficie totale de 4 458 680 Ha ; avec les superficies agricoles suivants :

Superficie agricole totale :1 591 869 Ha.

Les herbages :1 444 181 Ha

Superficie cultivée : 67 892 Ha (céréales 4000 Ha)

Superficie irriguée : 65 849 Ha

Superficie non irriguée : 2 043 Ha

Superficie confer pour l'amplification agricole :79 796 Ha (DSA.,2012)

III.5 Les ressources hydriques

Le sous-sol de la région renferme d'énormes réserves hydriques contenus dans trois couches, ces sont :

La nappe de surface : de 0 à 80 m

La nappe intermédiaire : de 150 à 500 m

La nappe phréatique : plus que 1500 m (DSA., 2012)

Les puits : **Tableau 2 : tableau statistique des puits dans la région de Souf** (DSA., 2012).

Puits	Nombre	Débit(L/S)
Nappe de surface	14 977	24 215
Nappes intermédiaire et phréatique	536	19 23

✓ Système d'irrigation

- Goutte à goutte : 10876,5 ha soit 21 % de la superficie irriguée.
- Aspersion : 10062 ha soit 19 % de la superficie irriguée.
- Gravitaire :31766 ha soit 60% de la superficie irriguée (DSA., 2012).

III.6 Les sols dans la région

On parle de région de Oued Rhir et de Oued Souf

Ces deux régions font parties de la même wilaya, mais se caractérisent chacune par des propriétés de sols différentes l'une de l'autre. En effet, la région de Oued Souf se distingue surtout par une agriculture pratiquée dans le ghout. (Une dizaine de milliers) Dans ces dernières années et ce, dans le cadre de la mise en valeur agricole (PNDA) une agriculture hors ghout est encouragée par l'état en vue de rabattre la nappe phréatique, qui est nuisible pour les cultures et l'environnement et ce, par l'utilisation de son eau pour l'irrigation (Khadraoui A., 2010).

III.6.1 Région de Oued Rhir

Du point de vue morphologie, la région étudiée fait partie d'un large fossé de subsidence de direction Sud-Nord, prenant son origine légèrement au Sud de la palmeraie d'El Goug et débouchant sur le chott merouane. La pente générale est de l'ordre de 1% ; cependant, le profil longitudinal de la vallée est très irrégulier et on note une succession de petits chotts communiquant entre eux par des seuils bas. Le fond de la vallée est comblé de sédiments sableux entrecoupés de lentilles d'argile salifère. la dénivelée entre le haut et le bas est de quelques mètres seulement et le relief est peu marqué.

La texture des sols dans la vallée est très grossière par endroit et la teneur en sable fin et grossier peut dépasser les 90%.

La très mauvaise structure des sols (particulière à fondue) s'explique surtout par la texture grossière et la très faible teneur en matières organiques. Il est remarqué, que la structure n'est pas une contrainte irréversible, car on peut l'améliorer par des apports d'argile, de fumier et d'engrais vert. Les sols halomorphes décrits dans la vallée se distinguent généralement par une salinité en surface pouvant atteindre les 50mmhos/cm et décroît brusquement ou progressivement avec la profondeur. Cette teneur en sels dans les sols, qui est une contrainte pour l'agriculture peut être corrigée par un lessivage d'hiver. Le caractère de salinité des sols peut varier d'une façon quantitative et qualitatif surtout en présence d'un plan d'eau en relation étroite avec la dynamique des nappes saumâtres imposées par les conditions géomorphologiques et climatiques de la région (Khadraoui A., 2010).

Du point de vue qualitatif, les sels solubles de l'extrait de pâte saturée sont dominés par le chlorure et représentent un fort taux de la saumure anionique totale. Selon les zones et parmi les cations, le sodium vient en première place. Le PH de ces sols halomorphes est souvent alcalin, résultant surtout d'une importante teneur en gypse.

L'existence d'eau en excès dans le sol a entraîné un déficit d'aération, puisque l'oxygène ne circule plus à l'état gazeux.

La vallée de Oued Rhir est scindée en trois grandes zones, à savoir : la zone d'El Meghair et Djemâa qui font parties de la Wilaya d'El Oued et de la zone de Touggourt qui dépend administrativement de la wilaya de Ouargla. Alors comme exemple nous parlons de la région de Meghair (Khadraoui A., 2010).

✓ **Zone d'El Meghair**

La zone d'El Meghair se caractérise par une densité de palmiers très variable d'une palmeraie à une autre. La salinité des sols dépasse très rarement les 16mmhos/cm. Les sols de cette zone se regroupent généralement dans les classes pédologiques des sols peu évolués, halomorphes et hydromorphes à action de nappes, avec un encroûtement gypseux en profondeur. La texture des sols est généralement grossière et la structure est fondue à particulaire.

- **Situation du profil décrit et analysé**

Situation : zone de Tindla

Géomorphologie : Topographie plane

Aspect de la surface : efflorescence Blanchâtres de sel

- **Classification du sol :**

Classe : Sols hydromorphes

Sous classe : Sols peu humifères

Groupe : A remise en mouvement de gypse

Sous groupe : Sols salins

Famille : Alluvions et colluvions calcaires

Série : Peu profond nappe à 60 cm (Khadraoui A., 2010).

- Description morpho-pédologique

- ✓ 0 - 25 cm : frais à humide de couleur brune, de texture sableuse à sablo-limoneuse, faiblement enraciné, consistance et cohésion faible, moyennement poreux, avec quelques efflorescences Blanchâtres de sel, vive effervescence à Hcl, limite peu nette irrégulière.
- ✓ 25 – 60 cm : idem que le précédent, mais plus humide à mouillé, de texture sableuse à structure fondue et très bien enraciné, avec des tâches ocres et rouilles d'hydromorphie, vive effervescence à Hcl, limite nette irrégulière.
- ✓ Sup. à 60 cm : Nappe phréatique (Khadraoui A., 2010).

- Les résultats analytiques

Tableau 3 : Granulométrie (El Meghair) (Khadraoui A., 2010).

Horizon(cm) Analyses	0 – 25	25 – 60
Argile %	0	0
Limon fin %	18	8
Limon grossier %	5	5
Sable fin %	42	47
Sable grossier %	22	25

Tableau 4 : Matières organiques (El Meghair) (Khadraoui A., 2010).

Horizon (cm) Analyses	0 – 25	25 – 60
Matières organiques%	0,87	0,20
Carbone %	4,10	3,50
Azote %	0,30	0,14
C/N %	10	22

Tableau 5 : Matières minérales (El Meghair) (Khadraoui A., 2010).

Horizon(cm)		0 – 25	25 – 60
Analyses			
Phosphore Total %		0,60	0,59
Phosphore Assimile%		73,0	130,0
Potasse Total %		1,93	1,21
Potasse Assimile%		75,0	18,0
PH		8,20	8,12
Conductivité (mmhos/cm)	Electrique	46,84	12,77

III.6.2 Région de Oued Souf

La région de Oued Souf se distingue surtout par un paysage dunaire et de ghouts agricoles (une dizaine de millier) La phoeniciculture occupe la plus grande superficie cultivée. De milliers d'hectares ont été mis en valeur en dehors des ghouts et axés sur des cultures maraîchères, notamment la pomme de terre, la culture du tabac et même l'arboriculture (olivier et amandier).

Les types de sols de la région sont constitués surtout par une seule formation d'apport éolien avec des caractères d'halomorphie et d'hydromorphie. En effet, la salinité des sols est fortement liée à la présence d'une nappe à faible profondeur. Ainsi presque tous les sols halomorphes de la région se situent dans des dépressions où la nappe est proche de la surface du sol à une profondeur inférieure à 2 mètres (Khadraoui A., 2010).

La cause de ce phénomène s'explique par l'ascension capillaire et les pertes par évaporation. Sur le terrain, la salinité se traduit par une végétation de type halophile et le plus souvent par l'apparition d'efflorescence salines blanchâtres en surface. La texture grossière empêche le développement de la structure. Il y a cependant une légère tendance à la structure massive, particulaire et fondue. La faible capacité totale d'échange et les fortes teneurs en calcium (carbonate de calcium et gypse) empêchent l'alcalinisation du complexe absorbant.

Il est remarqué, que la salinité est une contrainte qui peut être corrigée, surtout lorsqu'il s'agit d'un sol sableux, d'une forte perméabilité. Des essais ont démontré qu'on peut ramener le taux de salinité de ces sols à un niveau acceptable par un simple lessivage. En plus, le palmier dattier supporte bien une salinité relativement élevée (la solution du sol peut avoir une conductivité électrique de 8 à 10mmhos/cm) (Khadraoui A., 2010).

✓ **Vallée du Souf**

Cette vallée d'une superficie de plus de 3000 km², se distingue par des milliers de ghouts agricoles, dont les cultures et notamment, le palmier puise l'eau directement par capillarité (nappe phréatique). Les sols des ghouts sont généralement d'apport éolien, de texture grossière, dont les pourcentages en sable atteignent 80 à 90 % et la fraction argileuse ou limoneuse est très faible. Les pourcentages en calcaire total sont assez variables et ce, suivant les horizons, (variation de 8 à 26 %) et la moyenne se situe entre 10 à 35 %. Le calcaire actif est présent dans des proportions également variables, de 3 à 20 %, la moyenne étant environ de 7 à 12 %, ce qui est relativement élevé. La répartition du calcaire dans les profils est très irrégulière, et dépend des différents dépôts, qui constituent les sols peu évolués, d'apport éolien. Quant à la teneur en gypse, elle est très irrégulière suivant les horizons, variant de traces jusqu'à 40 %. Les pourcentages en matières organiques, carbone et azote sont très faibles (0,07 à 0,3 % de matières organiques, 0,02 à 0,08 % d'azote). Le rapport C/N a peu de signification compte tenu de ces faibles teneurs. En cas de mise en valeur l'apport d'engrais organique (par exemple sous forme d'engrais verts) serait nécessaire, surtout pour les cultures sous palmier. Le calcium occupe 80 à 95 % du complexe absorbant, le sodium n'atteignant au maximum que 5 %. La capacité totale d'échange (T) est très faible. Le PH varie de 7,3 à 8,1. La conductivité est dans l'ensemble inférieure à 4mmhos/cm, elle est cependant variable et atteint dans quelques horizons 6 à 7mmhos/cm (Khadraoui A., 2010).

- **Situation du profil décrit et analysé**

Situation : zone Z'goum

Géomorphologie : topographie vallonnée

Aspect de la surface : micro dunes de sable

- Classification des sols

Classe : Sols peu évolués

Sous class : Non climatique

Groupe : d'apport éolien

Sous groupe : modal à faiblement salé

Famille : non gypseux

Série : profonds (Khadraoui A., 2010).

- Description morpho-pédologique

- ✓ 0 – 20 cm : sec, de couleur jaunâtre, de texture sableuse d'apport éolien, de structure particulière, poreux et faiblement enraciné, consistance et cohésion faibles, effervescence moyenne à Hcl, limite nette irrégulière.
- ✓ 20 – 90 cm : sec, de couleur rouge clair, de texture sableuse, de structure particulière, moyennement consolidé et se détachant en éclats, poreux, consistance et cohésion faibles à moyennes, vive effervescence à Hcl, limite peu nette, régulière.
- ✓ Supérieur à 90 cm : idem que le précédent horizon, mais plus compact à la base de l'horizon (sable consolidé) (Khadraoui A., 2010).

- Les résultats analytiques

Tableau 6 : Granulométrie (Zgoum - Souf) (Khadraoui A., 2010).

Horizon(cm)	0 – 20	20 – 90	Sup. à 90
Analyses			
Argile %	3	4	5
Limon fin %	1	1	2
Limon grossier%	3	1	1
Sable fin %	59	68	44
Sable grossier %	34	24	47

Tableau 7 : Matières organiques (Zgoum - Souf) (Khadraoui A., 2010).

Horizon(cm) \ Analyses	0 – 20	20 – 90	Sup. à 90
Matières organiques%	0,26	0,05	0,07
Carbone %	1,30	0,30	0,40
Azote %	0,08	0,02	0,02
C/N	19,0	15,0	20,0

Tableau 8 : Réserves minérales (Zgoum - Souf) (Khadraoui A., 2010).

Horizon(cm) \ Analyses	0 – 20	20 – 90	Sup. à 90
Phosphore Total%	0,42	0,48	0,51
Phosphore Assimile%	59,0	45,0	56,0
Potasse Total %	0,60	0,54	0,60
Potasse Assimile%	33,0	22,0	17,0

Tableau 9 : Solution en sols (Zgoum - Souf) (Khadraoui A., 2010).

Horizon(cm) \ Analyses	0 – 20	20 – 90	Sup. à 90
PH	7,56	7,78	7,76
Conductivité Electrique	9,88	3,24	5,54

Conclusion du chapitre III

La région d'El oued est une zone saharienne, sur une superficie totale de 4 458 680 Ha ;et une superficie agricole totale de 1 591 869 Ha .Son relief se présente sous un double aspect : l'erg, et le Sahara ou « sahan ». La région de Oued Souf se distingue surtout par un paysage dunaire et de ghouts agricoles, d'une forte perméabilité.

C'est une région à climat de type désertique, un été chaud et un hiver doux. Le sous-sol de la région renferme des réserves hydriques contenues dans trois couches ; nappe de surface, nappe intermédiaire et nappe phréatique ; où la nappe phréatique s'étale sur plus que 1500 m.

En remarque que cette région peut être d'une vocation agricole malgré qu'elle soit pauvre en fertilité naturelle surtout avec les nouvelles techniques dans ce domaine.

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE IV : PROTOCOLE EXPERIMENTALE

Introduction du chapitre IV

Pour avoir un éco de notre étude nous avons fait une intervention sur le terrain, ou nous avons suivi un protocole simple qui est illustré dans ce chapitre ; premièrement nous avons effectué un questionnaire aux agriculteurs pour collecté plus d'informations possible sur la culture de blé dur *Triticum durum*, deuxièmement nous avons fait une étude de cas des stations suivantes : (L'Ogla (Taleb Larbi), Hassi Khalifa, Taghzout, et Guemar).

Enfin nous expliquons les méthodes que nous avons suivi pour obtenir les réponses à notre problématique à savoir ; est ce que la culture de blé est adaptée aux conditions pédoclimatiques de région d'El Oued ?

VI.1 Enquêtes

Nous avons émis les questions suivantes pour obtenir différents points de vue des agriculteurs concernant la culture de blé dur *Triticum durum*

Nous donnons des questions pour obtenu des points de vue des agriculteurs sur la culture de blé dur *Triticum durum*. comme des débuts idées avant le travail sur terrain ; quelles sont :

1. Depuis quand cultivez-vous le blé dur ?
2. Quelle est la nature de votre sol ?
3. Est-ce qu'il faut faire les travaux de sol ? et lesquels si il y a ?
4. Quel est le rôle du disque après le semis ?
5. Quelle est votre date de semi ?
6. Quel est l'effet de la date de semis sur le développement ultérieure de la culture?
7. De quelle manière semez-vous?
8. Quel est le temps que prend le blé pour la levée ?
9. Quelle est la période nécessaire pour le développement du blé jusqu'à la maturité ?
10. Est-ce que vous ajoutez les matières organiques ?et quand ?
11. Est-ce que vous utilisez des fertilisants chimiques ?
12. De quoi a besoin le blé pour donner un bon rendement ?
13. Comment vous irriguez ?
14. Quelle est votre calendrier pour l'irrigation ?

15. D'après vous Quel est la meilleure technique pour la culture de blé ; le système du pivot ou le système goutte à goutte ?
16. La région est connu par le vent saisonnier; comment vous luttez cote la verse ?
17. Pourquoi vous choisissez la pomme de terre pour la rotation avec le blé dur ?
18. Quels sont les avantages et les inconvénients de la culture de blé dur en la région d'El Oued ?

Les réponses des agriculteurs sont comme suit :

Pour l'Ogla ; les agriculteurs que nous avons questionné ont cultivé le blé depuis deux(2) ans dans un sol argileux avec l'absence des macro-agrégats, ils ont labouré le sol avec charrue à soc avant le semis, et ils ajoutent les matières organiques pour améliorer la perméabilité du sol, et le covercrop pour le surfaçage avant et après le semis. Ils ont semé le 20 Octobre avec un semoir en ligne, et après 3 jours les pousses sortent du sol ; ils disent que s'il fait froid le blé tardera a ressortir de sol, et sa influe sur les rendements donc il faut semer plus tôt. Après 50 jours ils ajoutent le BILORIA 46 (RB 46), un fertilisant chimique ; ils luttent contre la verse avec un barrage de sol sur la périphérie de la parcelle qui atténue l'effet du vent, et pour l'irrigation ils utilisent des tuyaux et des coudes déversent dans les bassins directement, aménagés par la charrue fossoyeuse, figure5. Ils ont un calendrier temporel comme suivis : une irrigation après le semis directement et la deuxième après 50 jours et les autre a 01 mois entre chaque deux interventions jusqu'à une semaine avant le récolte a savoir 7 mois, en Mai où le blé est mature. Ils affirment que la culture de blé dur en région d'El Oued a des avantages tel que l'irrigation qui assure de bons rendements sans être tributaire de la pluviométrie, mais elle est onéreux économiquement.

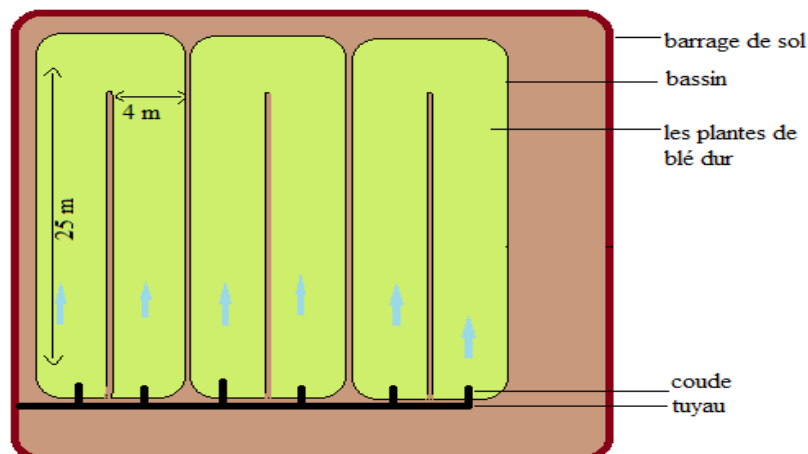


Figure.7 : schémas représentatif du système d'irrigation dans la station de ELOGLA.

Pour les autres régions de Oued Souf ; les agriculteurs cultivent le blé depuis seulement quelques années en sol sableux avec aucun travail de sol sauf le disque, annexe 2, avant et après le semis, pour le surfaçage de sol. Les agriculteurs de Hassi Khalifa et de Taghzout ont semés en Décembre, et pour Guemar le 15 Janvier ; par le semoir en ligne. Ils disent que le semis tôt et bien pour les rendements, ils n'ajoutent rien aucune matière organique grasse à la rotation avec la pomme de terre qui laisse des matières organiques dans le sol et qui profite pour la croissance des plantes de blé dur. Pour la verse la lutte se fait par des barrages de sable. Les agriculteurs de Hassi Khalifa et Taghzout irriguent leurs blés par les pivots deux à trois fois par semaine chaque fois quatre (4) heures, mais l'agriculteur de Guemar irrigue par le goutte à goutte jour par jour ; chaque fois quatre (4) heures. Selon eux ; le blé dur a besoin de peu d'eau et un peu de matières organiques et plus d'attention, et ils récoltent le en Mai. Tous affirment que la culture de blé dur en région d'El Oued a des avantages tels que l'exploitation de la terre à deux saisons une pour la pomme de terre et l'autre pour le blé dur.

IV.2 Etude de cas

Pour nos études nous avons quatre fermes ou bien quatre échantillons de blé dur dans différentes stations qui sont : Taleb Larbi figure 8, Hassi Khalifa figure 9, Taghzout figure 10 et Guemar figure 11.

IV.2.1 Station de Taleb Larbi



Figure 8 : La culture de blé à ELOGLA, Taleb Larbi.

Tableau 10 : Etude de cas de la station de ELOGLA (Taleb Larbi).

Sol	Climat	Travail de sol	Date de semis	Système d'irrigation
Argileux	Semi aride	<ul style="list-style-type: none"> - Le labour par la charrue à soc. - Surfaçage de sol par le covrecrop - Le semis par le semoir. - Formation des bassins par la charrue fausoyeuse. 	20 Octobre	Système ancien (bassins), par coude et tuyau.

IV.2.2 Station de Hassi Khalifa



Figure 9 : La culture de blé a Hassi Khalifa par pivot.

Tableau 11 : Etude de cas de station de Hassi Khalifa.

Sol	Climat	Travail de sol	Date de semis	Système d'irrigation
Sableux	Semi aride	Aucun travail (en rotation avec pomme de terre)	07 Décembre	pivot

IV.2.3 Station de Guemar



Figure 10 : La culture de blé à Guemar par goutte à goutte.

Tableaux 12 : Etude de cas de station de Guemar.

Sol	Climat	Travail de sol	Date de semis	Système d'irrigation
Sableux	Semi aride	Aucun travail (en rotation avec le pomme de terre)	15 Janvier	Goutte à goutte

IV.2.4 Station de Taghzout



Figure 11 : La culture de blé à Taghzout par pivot.

Tableaux 13 : Etude de cas de station de Taghzout.

Sol	Climat	Travail de sol	Date de semis	Système d'irrigation
Sableux	Semi aride	Aucun travail (en rotation, pomme de terre)	20 Décembre	Pivot

IV.3 Matériels et méthodes

IV.3.1 Le matériel

Matériels vivants

- Les plantes de blé dur (*Triticum durum*)

Matériels non vivants

- Règle.
- Appareil photos.
- Mètre ruban
- Bêche manuelle.

IV.3.2 Méthodes suivants : la biométrie des plantes de blé dur (*Triticum durum*)

Pour avoir une idée sur le degré d'adaptation de la culture de blé dur en région d'El Oued, nous effectuons des mesures biométriques des échantillons pris au niveau des régions en question. Et nous établissons une comparaison concernant les caractères suivants :

- L'âge de plante dans les stades de développement importants.
- La mesure de la longueur de la partie aérienne et racinaire.
- Le nombre des feuilles dans chaque stade.

Conclusion du chapitre 4

Au terme de notre enquête auprès des agricultures nous pouvons émettre les conclusions suivantes :

- la culture de blé dur dans la région connaît un succès sans précédent ; malgré que le sol est pauvre en matière organique et le climat est du genre semis aride ; cela est due au blé lui-même qui est une culture pas exigeante.
- le travail du sol n'est pas une grande nécessité à la station de Guemar et de Taghzout pour deux raisons ; la nature du sol qui est très légère, et la rotation avec la pomme de terre qui après récolte laisse le sol suffisamment travaillé. Tandis que la station de Taleb Larbi nécessite un travail du sol approfondi et classique qui consomme beaucoup d'énergie de temps et de coût de production.
- Le climat a un rôle des plus prépondérant sur la culture de blé car si ce dernier occupe le sol tout l'année dans la station de Taleb Larbi ; au niveau de Guemar et Taghzout il peut être cultivé en rotation et en deuxième compagnie de la même année ce qui donne un intérêt certain du point de vue agro-économique ; pour les dates de semis le chapitre suivant nous donnera une appréciation sur la question.
- Dans un climat pareil l'opération d'irrigation n'est pas un choix mais une nécessité donc une comparaison des deux systèmes pratiqués doit être faite.

la culture de blé en Algérie depuis des temps très reculés se fait habituellement dans la région des haut plateaux, où le climat là est complètement différent ; mais le succès de la culture de blé en régions sableuses n'est plus sujet de discussion grâce aux avantages due à la nature du sol et au climat. Mais est ce que les biométries va confirmer le succès de culture de blé dur aux conditions pédoclimatiques de la région d'El Oued ?

CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Introduction du chapitre V

Il est connu que la culture de blé en Algérie est basée essentiellement dans les régions des hauts plateaux ou domine un climat spécial propice à ce type de culture.

La culture de ce type de plante est relativement pas ou peu développée au niveau des régions sahariennes hormis quelques expériences non concluantes au niveau du grand sud (cas de Gassi-Touil et Adrar) ,mais le caractère exceptionnel que présente la région d'El oued vis-a-vie du climat du sol et de l'expérience en agriculture nous pousse a croire qu'il s'agit d'une ébauche de développement ultérieure de cette culture

Dans ce chapitre nous suivons le développement biologique de différents échantillons puis nous exploitons les résultats que nous obtenons pour répondre à la fameuse question, est ce que la culture de blé dur (*Triticum durum*) est adapté en région d'El Oued ? Et quel est le cas le plus intéressant?

V.1 Résultats et discussions

V.1.1 surfaces cultivées et production de blé dur(*Triticum durum*) à El Oued des dernières années

Tableau 14 : représente la variabilité des rendements ($U = q/h$) de blé dur à El Oued de 2000 à 2012.

Années	Surfaces(h)	Production(q)	Rendement(q/h)
1999\2000	1092	18502	16,94
2000\2001	1410	41155	29,18
2001\2002	1521	53270	35,02
2002\2003	1633,5	59540	36,44
2003\2004	2106	96324	45,73
2004\2005	2092	68306	32,65
2005\2006	1832	64937	35,44
2006\2007	2172	56904	26,19
2007\2008	189,75	57061	300,71
2008\2009	1975	81149	41,08
2009\2010	2902,5	67283	23,18
2010\2011	2516	93089	36,99
2011\2012	3401	109612	32,22

(DSA., 2012)

D'après le tableau 14 nous observons une fluctuation de la production de blé dur dans la willaya d'El oued ; ou il n'y a pas une concordance entre les surfaces cultivées et les rendement d'après les services du DSA c'est due au manque de technicité des agriculteurs et que la culture de blé dur dans la région d'El oued est comme une expérience ; la saison de 2007/2008 est un grand indicateur de cet écart entre la production, annexe 3, et la surface cultivé, annexe 3, où nous observons une chute très grave au niveau des surfaces cultivés (de 2172 hectares à 189,75 hectares), à travers la production qui à augmenté (de 56904 quintaux à 57061 quintaux), donc le rendement ici a élevé à une numéro extra ordinaire qui est 300,71 q/h (figure 12).

Les résultats des dernières années indiquent que la culture de blé dur au condition pédoclimatique de la région d'El oued peut succès car le ratio de variation de la production et

les surfaces cultivées est convergent où bien plus proches. Nous comparons les résultats de la première saison et la dernière ; Par rapport la saison 99/2000 la production de la saison 2011/2012 augmente par 83,12% depuis 18502 q à 109612 q , et la surface par 67,89% depuis 1092 h à 3401 h, et le rendement par 47,42% depuis 16,94 q/h à 32,22 q/h, sans considération de rendement phénoménal de 2007/2008.

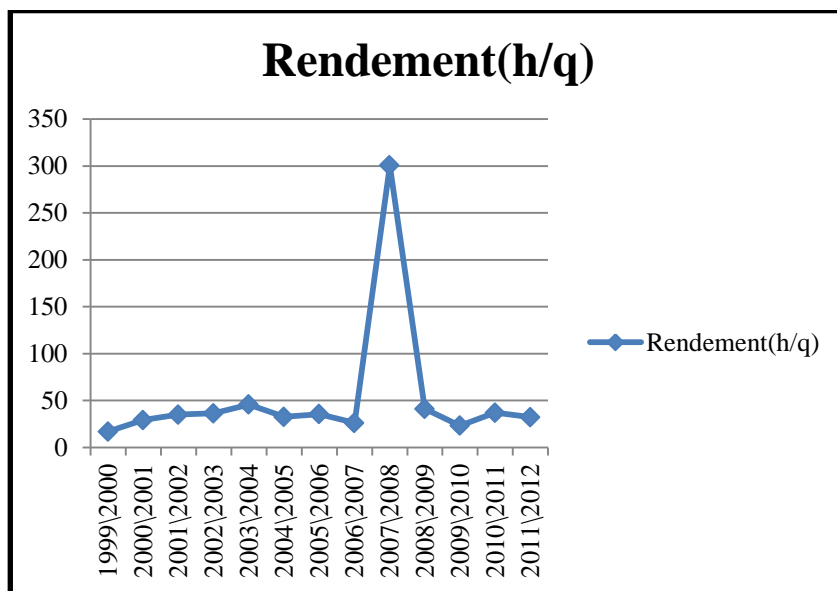







Figure 12 : Schémas graphique représente la variation de rendement de blé dur en région d'El oued depuis 1999 à 2012.

V.1.2 Biométries des différents échantillons

V.1.2.1 Station de ELOGLA (date de semis le 20 Octobre sans rotation, en bassin).

Tableau 15: représente les biométries des plantes cultivées à ELOGLA (Ben Guecha).

Photos des plantes	Longueur de partie aérienne	Longueur de partie racinaire	L'âge	Caractère spécifique
 <p>Figure13 :Stade de 3-4feuille</p>	14 cm	10 cm	25 jours	03 feuilles
 <p>Figure 14 : stade de début tallage</p>	25 cm	/	elle est un mois et 25 jours	03 talles
 <p>Figure 15 : stade fin de tallage</p>	36 cm	/	elle est 2 mois et 27 jours	07 talles


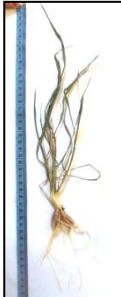
 <p>Figure16 : stade d'épiaison</p>	<p>95 cm</p>	<p>/</p>	<p>elle est 3 mois et 23 jours</p>	<p>04 épis</p>
 <p>Figure17 : stade pâteux</p>	<p>110 cm</p>	<p>/</p>	<p>5 mois</p>	<p>08 épis</p>




D'après le tableau(15) ; les plantes semées le 20 octobre avec système d'irrigation en forme de bassin figure 7, dans un climat semi-aride et sol argileux avec des travaux de sol importants que sont le labour et l'ajout des matières organiques, nous observons que la levée dure 4 jours après semis, et la plante mesure 110 cm de long, 08 épis en stade pâteux. Durant 5 mois développement.

V.1.2.2 Station de Hassi Khalifa

Date de semis le 07 Décembre en rotation avec la pomme de terre, système d'irrigation par pivot artisanal.

Tableau 16 : représente les biométries des plantes cultivées en Hassi Khalifa.

Photos des plantes	Longueur de partie aérienne	Longueur de partie racinaire	L'âge	Caractères spécifiques
 <p>Figure 18 : stade 3-4 feuilles</p>	18 cm	9 cm	elle est 01 mois	04 feuilles
 <p>Figure 19 : stade début tallage</p>	33cm	23 cm	la plante est 02 mois	03 talles



 <p>Figure 20 : stade fin de tallage.</p>	50 cm	/	elle est 03 mois	05 talles
 <p>Figure 21 : stade d'épiaison</p>	86 cm	/	04 mois	07 épis
 <p>Figure 22 : stade de maturité physiologique</p>	88 cm	/	05 mois	08 épis sécher

D'après le tableau 16, des plantes semées le 07 décembre en pivot en rotation avec la pomme de terre, dans un climat semi-aride et sol sableux avec aucun travail du sol, nous observons que durant 5 mois les plantes qui ressortes du sol atteignent 88 cm de long, 08 épis en stade de maturité physiologique ; et la levée s'effectue après 10 jours de semis .

V.1.2.3 La station de Taghzout

La date de semis est le 20 décembre en rotation, en pivot ;

Tableau 17 : représente la biométrie de plante cultivée en station de Taghzout.



Photos des plantes	Longueur de partie aérienne	Longueur de partie racinaire	L'âge	Caractère spécifique
 <p>Figure23 : stade début tallage</p>	35 cm	30 cm	2 mois et 24 jours	04 talles
 <p>Figure 24 : stade de maturité</p>	85 cm	/	4 mois et 20 jours	8 épis sécher

depuis le tableau 17, des plantes semées le 20 décembre en pivot en rotation avec la pomme de terre, dans un climat semi-aride et sol sableux avec aucun travail de sol, nous observons que durant 4 mois et 20 jours la plante qui ressort du sol ; déjà après quelques jours de semis, est 85 cm de long de partie aérienne, 08 épis en stade de maturité physiologique.

V.1.2.4 La station de Guemar

Le semis est le 15 janvier en rotation, système de goutte à goutte ;

Tableau 18 : représente la biométrie de plante cultivée en station de Guemar.

Photos des plantes	Longueur de partie aérienne	Longueur de partie racinaire	L'âge	Caractère spécifique
 <p>Figure 25 : stade début tallage</p>	43 cm	19 cm	2 mois	04 talles
 <p>Figure 26 : stade pâteux</p>	80 cm	/	3 mois et 22 jours	07 épis pâteux

On observe depuis le tableau 18, que des plantes semées le 15 janvier au système d'irrigation goutte à goutte ,en rotation avec le pomme de terre, dans un climat semi-aride et sol sableux avec aucun travail du sol, durant 3 mois et 22 jours, les plantes ressortent du sol après quelques jours de semis, atteignent 80 cm de long de partie aérienne, 07 épis en stade pâteux.

V.2 Discussion des résultats obtenus des tableaux de biométrie

V.2.1 Période de germination

Les différentes conditions pédoclimatiques de chaque station ont un effet très clair sur les périodes et cycles de vie des plantes, et bien sur leur maturité, malgré que la période de germination dans la station de sol argileux (ELOGLA) est très courte (ressortis du sol après 3 jours) par rapport à la période de germination dans la station de sol sableux (Hassi Khalifa) qui ressortent du sol après 10 jours, c'est à cause de contenance du sol argile en comparaison avec le sol sableux pauvre en argile.

La différent dans la période de germination c'est l'effet de date de semis aussi, où le climat en fin d'octobre a un température bien pour la croissance de plante durant la germination au contraire de fin de décembre qu'il est plus froid.

V.2.2 Développement des longueurs des plantes

Faute de représentation des longueurs des racines parmi les échantillons ; alors nous allons réduire la comparaison dans ce tableau 19 à la longueur de la partie aérienne.

Tableau 19 : représente les longueurs des plantes cultivés en rotation(Hassi Khalifa) et autre sans rotation (ELOGLA).

L'âge(mois)	Longueur de plante cultivé en rotation(Hassi Khalifa)(cm)	Longueur de plante cultivé sans rotation ELOGLA (cm)
1	18	14
2	32	26
3	50	38
4	86	95
5	95	110

On observe depuis le tableau 19 que le développement de longueur des plantes cultivées sans rotation, est très rapide par rapport la longueur des plantes cultivées en rotation, figure27, C'est l'effet du climat et du sol principalement.

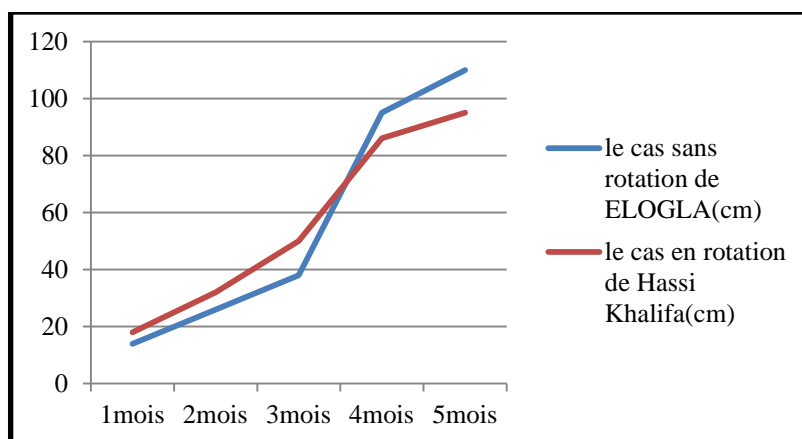


Figure 27 : graphique représente la variation de longueurs des plantes en rotation et autres sans rotation en fonction de mois.

V.2.3. Modélisation équationnelle

A partir de notre étude bibliographique et d'après les résultats et discussion ; on note qu'il y a une différence entre les conditions de productions et le degré de leur influences, pour avoir une appréciation quantitatif de la combinaison de ces conditions dans différentes stations étudiés nous proposons des relations équationnelles de la production en fonction des différents conditions du terrain :

- Région des hauts plateaux ; $PC_{\text{hauts plateaux}} = f(W, E, C, S)$

W : travail du sol classique.

E : l'eau ; régime pluviométrique.

C : climat.

S : nature de sol.

- Station de nord d'ELOUED ; $PC_{\text{nord d'El oued}} = f(W, E, C, S)$

W : travail du sol classique.

E : l'eau ; irrigation.

C : climat.

S : nature de sol

- Stations de sud d'ELOUED ; $PC_{\text{sud d'El oued}} = f(E, C, S, R)$

E : l'eau ; irrigation.

C : climat.

S : nature de sol.

R : rotation.

Le climat, surtout le froid hivernal a un effet claire sur la période de cycle de vie du plante de blé dur, on note dans la station de sud d'ELOUED que le blé peu se cultivé en rotation mais dans les hauts plateaux le blé reste dans le sol de longue période (toute l'année).

Aussi la nature du sol des hauts plateaux a besoin de travail de sol par contre le sol de la région d'El oued qui est très perméable et friable n'a pas besoin de travail.

Conclusion du chapitre 5

Les conditions pédoclimatiques ont des effets clairs sur le rendement et la période de maturité de la culture de blé, aussi grâce aux techniques actuelles utilisées dans l'agriculture, tel que la rotation avec la pomme de terre et l'irrigation continue, on peut dire, selon les résultats obtenus, que la culture de blé dur (*Triticum durum*) est adaptée aux conditions pédoclimatiques de la région d'El oued.

Conclusion générale

Pour réaliser sa sécurité alimentaire, l'Algérie a essayé la culture de blé dur en régions sahariennes. Maintenant le blé (*Triticum durum*) dur est cultivé dans la région d'Oued Souf. D'après notre recherche ont concluent que ;

- La succès de la culture de blé dur (*Triticum durum*) en régions sableuse se fait grasse a l'exploitation du sol en deux saisons d'une pour la pomme de terre et l'autre par pour le blé dur.
- Le sol agricole dans la région d'El oued est pauvre en matières nutritifs.
- Le blé dur n'occupe pas le sol toute l'année il se fait après une saison de pomme de terre.
- Le blé a El oued se sème en décembre et se récolté en début de mai.
- Le cycle de vie du blé dur cultivé en climat semi-aride et sol sableux est plus court que le blé cultivé en régions des hauts plateaux.
- L'absence de froid hivernal en région d'El oued permet au blé être mature dans une court période, et évite les risques de maladies.
- Le retard de semis rend les plantes mois résistantes aux maladies, aussi il a un effet claire sur le rendement.

Malgré que le sol de région d'El oued est pauvre en matières nutritifs pour les plantes, aussi le climat est semi aride, le rendement de blé dur en 2011/2012 est 32,22 Qx/ha. On peut dire que la culture de blé dur(*Triticum durum*) est adaptée avec des techniques différentes que les techniques distingué en culture de blé, dans nos région le blé dur est cultivé en rotation avec le pomme de terre, et l'irrigation continuel.

Les références bibliographique

1. Abeledo L., et al. (2008). Wheat productivity in the Mediterranean Ebro Valley : Analyzing the gap between attainable and potential yield with a simulation model. *Europ. J. Agronomy*. 28. 541-550p. Cité par Mouellef A. (2010).
2. Ait sidhoum A., Bendjabeur S. (2009). Appréciation de blé dur nouvellement introduites en Algérie. Thèse ingénieur :agronome Ecole nationale Supérieure Agronomie El-harrach (Alger).p 3- 5.
3. Amar Benmahammed., et al.(2009).,Analyse de la stabilité des performances de rendement du blé dur (*Triticum durum* Desf.) sous conditions semi-arides. Université Ferhat Abbas. pp 177-182.
4. Anonyme.,(2012). blé d'hiver .Guide des préconisations. pp 7-9.
5. Gnis., (2012). Cultivons la diversité des plantes cultivées [en ligne] (page consultée le 06 janvier 2013). <http://www.semencemag.fr> .
6. Azil A. (1992). Etude comparative de variétés locales et améliorées de blé dur (*Triticum durum* Desf.) conduites en trois dates de semis au niveau des haut plateaux setifiens ; thèse ingénieur :Agronomie .Université Elhaj Lakhdar (Batna). pp 3-13.
7. Benathmane S. (2006).les maladies des céréales à travers les wilayates de l'Est Algérien :Identification et importance .Thèse ingénieur :science Agronomique Université de El Hadj Lakhdar (Batna). pp 1-19.
8. Chauvet M. (2008). Des céréales. Ed. Gulf Stream éditeur, Espagne. pp 26-29.
9. D.S.A. (2012).Statistiques.
10. Daoud., et al.(1994). Irrigation et salinisation au Sahara algérien. SECHERESSE (France). n 2, vol. 3, Juin 1992, pp. 85-89.
11. Despois J. (1951) Le blé en Algérie. In : Annales de Géographie. t. 60, n°319. pp. 157-158.
12. Doumandji S D., Doumandji-mitich B., et Doumandji A. (2003). technologie de transformations des blés et problèmes dus aux insectes au stock. Ed. Office des publications universitaires. 66p.
13. Esuret S., Colletif .(2006). Diagnostic des accident du blé dur. Ed. Arvalis .143p.
14. Feillet P. (2000). le grain de blé composition et utilisation .I.N.R.A, Paris. 305p.
15. Hamadache A. (2001). stades et variétés de blé. I.T.G.C.p 7- 20.

16. Hamel L. (2010). Appréciation de la variabilité génétique des blés durs et des blés apparentés par les marqueurs biochimiques. thèse magister :agronomie. Université Mentouri Constantine.
17. I.T.D.A.S. (2005). Recueil de fiches techniques .
18. Khadraoui A. (2010). Sol et hydraulique agricole dans les oasis algériennes (caractérisation – contraintes et proposition d'aménagement). Ed. office des publication universitaires, Alger. 371p.
19. Khouildat R., Meraghni S.(2011).etude de la prévalence de maladie du cancer dans la région d'el oued. université kasdi merbah Ouargla. 67p.
20. Mouellef A. (2010). Caractères physiologiques et biochimiques de tolérance du blé dur (*Triticum durum Desf.*) au stress hydrique. Thèse magistère en Biotechnologies Végétales. Université Mentouri (Constantine). 93 p.
21. Si Bennasseur A. (2013). Référentiel pour la Conduite Technique de la Culture du blé dur(*Triticum durum*).Ed. Maroc .38p
22. Tedjani E. (1998). Conseille agricole-agricole. Thèse en vie d'obtention du diplôme de vulgarisateur agricole du deuxième degrés. Centre de Formation et de Vulgarisation Agricole de Sidi Mehdi Touggourt(Ouargla). 60 p .
23. Vilmorin A. (1880). catalogue descriptif et comparatif des froments. Paris.
24. Bajji M. (1999). Étude des mécanismes de résistance au stress hydrique chez le blé dur :caractérisation de cultivars différant par leurs niveaux de résistance à la sécheresse et de variants somaclonaux sélectionnés *In vitro*. Thèse de doctorat. Univ . Louvain. Cité par Mouellef A. (2010).

Références bibliographique en Arabe

25. د. إبراهيم خ. (2002) - نيماتودا المحاصيل الزراعية الأمراض و المقاومة .كلية الزراعة . جامعة الإسكندرية,
ص 114.
26. صلاح الدين ش. , عبد الحميد د ., (2008) - إنتاج محاصيل الحقل. دار الفكر العربي, ص 105-110.
27. المهندس علي د., (1996) - محاصيل الحبوب. مكتبة مدبولي, ص 23 – 39.

ANNEXES

ANNEXE 1 :

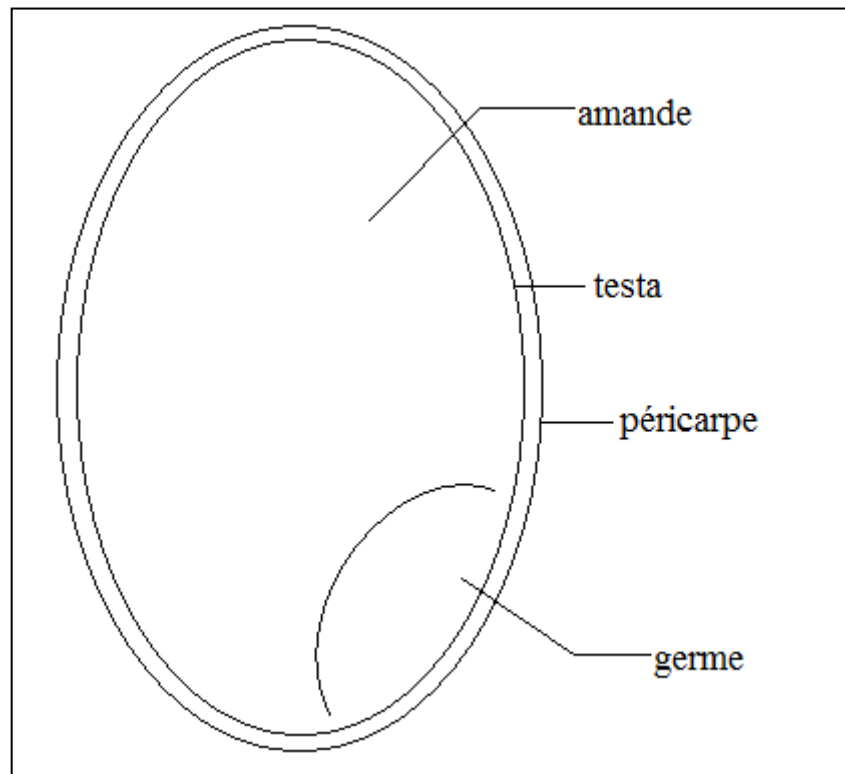
Taxonomie (Feillet, 2000)

Embranchement	Spermaphytes
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Ordre	Poales
Famille	Poaleae
Sous-famille	Festucoideae
Tribu	Triticeae
Sou-Tribu	Triticineae
Genre	Triticum
Espèce	<i>Triticum durum</i> Desf

Classification des *Triticum* (d'après Feillet, 2000)

Forme sauvage	Forme cultivée	Nom commun	Nombre de chromosomes (2n)	Nature des génomes
<i>T.boeoticum</i>	<i>T.monococcum</i>	engrain	14	AA
<i>T.urartu</i>			14	AA
<i>T.dicoccoides</i>	<i>T.dicoccum</i>	blé poulard	28	AA BB
	<i>T.durum</i>	blé dur	28	AA BB
	<i>T.polonicum</i>	blé de pologne	28	AA BB
	<i>T.turgidum</i>		28	AA BB
	<i>T.araraticum</i>		28	AA BB
<i>T.monococcum</i> × <i>T.speltoides</i>	<i>T.aestivum</i>	blé tendre	42	AA BB DD
× <i>Aegilops squarrosa</i>	<i>T.spelta</i>	épeautre	42	AA BB DD
	<i>T.sphaerococcum</i>	blé indiennain	42	AA BB DD
	<i>T.compactum</i>	blé club	42	AA BB DD
				AA BB DD

T : Triticum



Schémas représente une grain de céréales (Doumandji S D,et al., 2003)

Différences entre un blé dur et un blé tendre. (Doumandji S D ,et al., 2003)

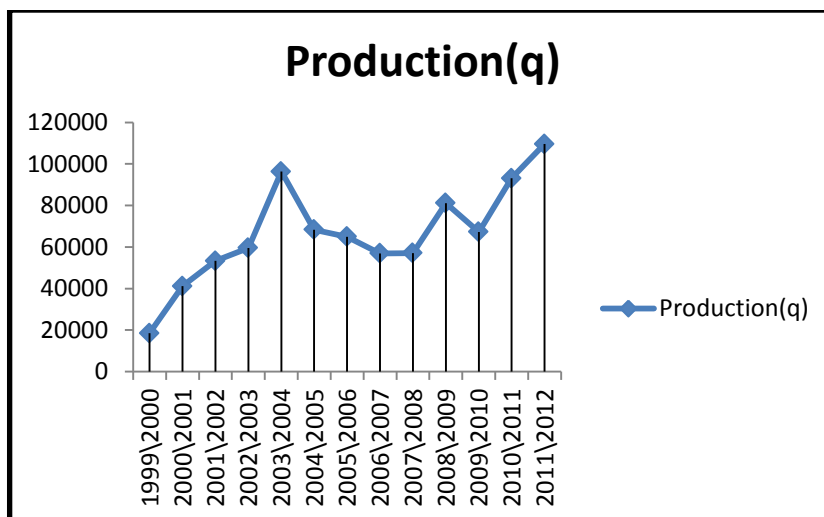
Caractères	Blé tendre	Blé dur
Aspect génétique	3 génomes A, B et D $2n = 42 = 3.(2.7)$	2 génomes A et B $2n = 28 = 2.(2.7)$
Prédominance	de l'amidon	des protéines
Aspect de la plante	Feuilles très étroites, maturation très rapide	Feuilles large, maturation très longue ; moisson tardive , exigeante du point de vue sol et climat
Forme	Texture opaque, structure de l'amande farineuse	Texture vitreuse



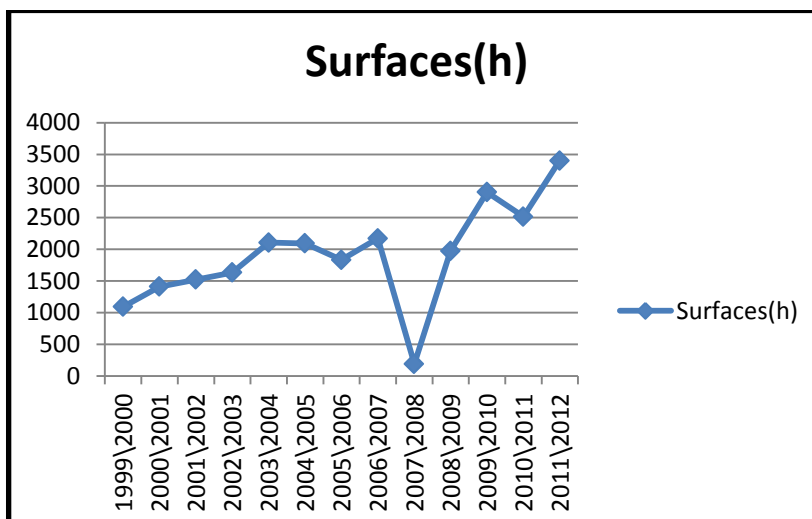
Moissonneuse- batteus

ANNEXE 3 :

graphique représente la variation de production (q) de blé dur en El oued de 1999 à 2012



graphique représente la variation de surfaces cultivés (h) de blé dur en El oued de 1999 à 2012.



Etude de l'adaptation de culture de blé au condition pédoclimatique de la région d'El Oued

Résumé

Le but de cette étude est de mesuré l'effet du sol et du climat sur l'adaptation de la culture du blé dur dans a région d'ELOUED avec un support biométrique appliqué a différentes étapes de développement de la culture

La première partie comporte une étude de la plante elle-même et sur ses caractéristiques intrinsèques

Au niveau de la deuxième partie nous avons étudié les besoins agro-bio-techniques en relation avec les difficultés de production au niveau mondial et local et surtout les tentatives de production au Sahara

La dernière et troisième partie comporte une étude sur la région d'ELOUED d'un point de vue stratégique et géographique

Mots clé : adaptation ; culture de blé ; région d'ELOUED ; conditions pédoclimatiques.

Study of the adaptation of culture of wheat at the conditions pedoclimatics suited to region of El Oued

Summary

The purpose of this study is to measure the effect of the soil and the climate on the adaptation of the culture of the wheat board hard in a region of ELOUED with a biometric support applied has different stages of development of the crop

The first part includes a study of the plant itself and on its intrinsic characteristics

At the level of the second part we have studied the needs agro-bio-techniques in relationship with the difficulties of production at the global and local level and especially the attempts to production in the Sahara

The last and third part contains a study on the region of ELOUED from a strategic point of view and geographical

Key words: adaptation ; culture of wheat ; region of ELOUED ; pedoclimatics conditions.

دراسة تأقلم زراعة القمح في شروط التربة و المناخ لمنطقة الوادي

ملخص

والغرض من هذه الدراسة هو قياس الأثر من الأرض والمناخ على تكيف زراعة القمح الشاق في منطقة الوادي وذلك بإتباع القياسات البيومترية في مختلف مراحل نمو و تطور النباتات

الجزء الأول يتضمن دراسة عن النباتات نفسها من خلال خصائصها الذاتية

وعلى مستوى الجزء الثاني قمنا بدراسة الاحتياجات الزراعية بيو - التقنية و صعوبات الإنتاج على الصعيد العالمي والمحلي ,ولا سيما محاولات الإنتاج في الصحراء الجزائرية

في الأخير, الجزء الثالث يتضمن دراسة عن منطقة الوادي من الناحية الإستراتيجية والجغرافية, و بالأخص تربة و مناخ المنطقة

كلمة رئيسية : التكيف ; زراعة القمح ; منطقة الوادي ; شروط المناخية ; التربة الزراعية.