

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun –Tiaret-
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de la Nutrition et Technologie Agro-alimentaire



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine: "Sciences Agronomiques"

Filière: "Agronomie"

Spécialité: "Ingénierie de l'Entreprise Agroalimentaire"

Thème

**Développement de la céréaliculture en irrigué dans la région de
Sebaine(Tiaret): Contrainte et perspectives.**

Membres de jury :

- Président: M^r TLEMSANI Amine.
- Promoteur:M^r DAHANE Azzedine.
- Co-promoteur:M^r OUNES Mohamed.
- Examination: M^r BENKHETOU Abdelkader.

Présenté par :

- M^{elle}: BENALI Nouria.
- M^{elle}: BOUZARA Imane.

Année universitaire: 2016–2017





Remerciements

Nous remercions avant tout le bon dieu qui nous a donné le pouvoir

De réaliser ce travail.

*Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promoteur Mr **DAHANE**
Azzedine et à notre*

*Co-promoteur Mr **OUNES Mohamed** d'avoir accepté de travailler avec
nous.*

*Nous remercions infiniment Mr **TLEMSSANI Amine** qui nous a fait
l'honneur de présider le jury de soutenance.*

*Nous voudrions exprimer notre vive gratitude à Mr **BENKHATOU**
Abdelkader qui ont bien voulu examiner et évaluer ce travail.*

*Nous remercions les personnes de la **DSA DE TIARET** et l'**ONID DE**
DAHMOUNI et **ITGC de Sebaine***

*et **SDA de MAHDIA** ; le directeur de la ferme pilote **SI ABDELKRIM**.*

Grace à leur aide, leur gentillesse et leur conseil.

*Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou loin à la
réalisation de ce travail*





Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers **parents** à qui je ne pourrai jamais valoriser leurs sacrifices. À mon mari **Noureddine** qui m'encouragee .
À mes frères **Mohamed, Ahmed** et mes sœurs **Meriem, Fatima, Abdia**.
À toute la famille **Benali** et **Chebile** sans exception.*

À tous mes enseignants.

À tous mes amis et mes collègues de ma petite promotion Ingénierie de l'entreprises agroalimentaire 2016 /2017.

Nouria





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents MOUHAMED ET HOURIA à qui je ne pourrai jamais valoriser leurs sacrifices. A mes frères et mes sœurs .A toute la famille BOUZARA et BOUKADRI sans exception.

A mes amies : KHADIDJA -FAIZA -HOUDA- FATIMA -SARA - CHAHRA -RIMA -KARIMA -MARIAM.

A tous mes professeurs et mes enseignants.

A tous mes amis et mes collègues de ma petite promotion Ingénierie de l'entreprises agroalimentaire2016 /2017.

Imane



SOMMAIRE

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

INTRODUCTION GENERALE.....1

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Analyse de la situation de la culture des céréales en Algérie

Introduction.....6

1-Evolution de la production céréalière nationale.....6

2-Evolution de la consommation céréalière nationale.....8

3-Rendements de la production.....9

4-Diagnostic de la production céréalière9

5-Origine de la faiblesse de la production.....10

6-Evolution des importations céréalières nationales.....10

7-Phénomènes climatiques12

7-1-Climat12

7-2-Température.....12

7-3-Aléas climatiques en Algérie sur les cultures céréalières.....13

8-Enjeux et défis de la culture des céréales.....14

Conclusion.....14

CHAPITRE II : Irrigation des céréales en Algérie

Introduction	15
1-Mode de gestion et d'exploitation de l'eau en l'Algérie.....	15
2-Programmes spécifiques de développement de l'irrigation.....	16
3-Modes d'irrigation.....	16
3-1-Irrigation par Aspersion.....	16
3-2-Irrigation gravitaire.....	17
4-Types d'irrigation.....	17
4-1-Irrigation totale ou systémique.....	17
4-2-Irrigation de complément ou d'appoint.....	18
4-2-1-But de l'irrigation d'appoint.....	18
4-2-2-Efficacité et influence de l'irrigation d'appoint sur le rendement.....	19
5-Programmation de l'irrigation.....	19
Conclusion	20

CHAPITRE III : Perspectives de la culture des céréales irriguées

Introduction	21
1-Projections futures des disponibilités en eau agricole.....	21
2-Programme d'économie d'eau.....	22
3-Programme de développée la production des céréales irriguées	23
Conclusion	24

DEUXIEME PARTIE : PARIE ENQUETE

Introduction	25
1-Présentation de la wilaya de Tiaret.....	25
1-1-Présentation du milieu physique	25
1-2-Limites géographiques.....	26
1-3-Population et ressources humaines.....	26
1-4-Infrastructure hydrauliques	26
1-5-Situation de la culture des céréales dans la wilaya de Tiaret	27
1-5-1-Evolution de la production et rendement des céréales dans la willaya de Tiaret.....	27
1-5-2-Superficie des céréales irriguée dans la willaya de Tiaret.....	29
2-Présentation de la zone étude de la commune de Sebaine.....	30
2-1-Situation géographique.....	30
2-2-Relief.....	31
2-3-Climat.....	31
2-4-Sols et eau.....	32
2-5-SAT et la SAU.....	32
2-6-Exploitations agricoles.....	33
2-7-Ressources hydriques destinées à l'irrigation.....	33
2-8-Evolution de la superficie irriguée par spéculation et le nombre des agriculteurs irriguant les céréales dans la commune de Sebaine.....	33

2-9-Equipements d'irrigation.....	35
2-10-Situation de la culture des céréales dans la commune de Sebaine.....	35
2-11-Evolution de la superficie des céréales en irrigué dans la commune de Sebaine.....	37
3-Perspectives de la culture des céréales en irriguée dans la willaya de Tiaret et dans la commune de Sebaine.....	39
4-Critères d'évaluation.....	40
4-1-Critères techniques.....	40
4-1-1-Fiche technique.....	40
4-1-2-Itinéraire technique.....	41
4-2-Critères économiques.....	42
4-2-1-Evaluation des charges de production.....	42
4-3-Indicateur de gestion.....	43
Conclusion.....	43

DEUXIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Introduction	44
1- Identification des exploitations.....	44
1-1 Echantillon.....	44
1-2-Age des agriculteurs.....	45
1-3 Niveau d'instruction.....	45
1-4-Force de travail.....	46
1-5 -Origine des semences utilisées.....	47
2 -Irrigation.....	47

3-Structure du système céréalier.....	48
4-Critères économiques.....	49
4-1-Comparaison entre les coûts de blé dur en irriguée et en sec.....	49
4-2-Comparaison entre les coûts de blé tendre en irriguée et en sec.....	51
4-3-Comparaison entre les coûts de l'orge en irriguée et en sec.....	53
Conclusion.....	55
Conclusion générale.....	56

Références bibliographiques

Annexes

Liste des figures

Figure1: Evolution de la production céréalière nationale 2000-2014.....	6
Figure 2 : Production nationale des céréales de la campagne 2014/2015.....	7
Figure3 : Évolution de la consommation céréalière et du blé (en kg/an/personne).....	8
Figure4: Evolution des importations algériennes de blé (tendre et dur)-millions de tonnes en2004-5-6 2012-2013.....	11
Figure 5 : Evolution des températures moyennes annuelle dans l'ouest de 1926 à 2010.....	13
Figure 6 : Schéma de la caractérisation du climat en Algérie.....	14
Figure 7: Schéma de différent rendement en deux cas en irrigué et en sec.....	19
Figure 8: Calendrier d'irrigation d'appoint du blé.....	20
Figure 9: Projection des besoins et des ressources en eau d'irrigation pour l'année 2025.....	22
Figure 10: Superficie des céréales en irrigué dans la wilaya de Tiaret (2009-2016).....	30
Figure 11: Situation géographique de la zone d'étude.....	30
Figure 12: Pluviométrie moyenne de 10 ans dans la région de Sebaine.....	31
Figure 13: Température moyenne de 10 ans dans la région de Sebaine.....	32
Figure 14: Superficie et production et rendement des céréales en irrigué dans la commune de Sebaine par spéculation (2013-2016).....	38
Figure 15 : Concession agricole dans la wilaya de Tiaret.....	40
Figure 16: Répartition de l'échantillon par nature juridique.....	43
Figure 17: Age des agriculteurs enquêtés.....	44
Figure 18 : Répartition de l'échantillon selon le niveau d'instruction.....	45
Figure 19 : Origine des semences utilisées.....	46

Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification de l'infrastructure de la wilaya de Tiaret.....	26
Tableau 2 : Evolution de la production et le rendement des céréales (2006-2016).....	28
Tableau 3 : Evolution des superficies des céréales irriguées dans la willaya de Tiaret.....	29
Tableau 4: Évolution de la superficie irriguée par spéculation dans la commune de Sebaine.....	34
Tableau 5 : Evolution du nombre d' agriculteur irrigué les céréales dans la commune de Sebaine (2013-2017).....	34
Tableau 6 : Nombre d'équipements d'irrigation(ONID -2017).....	35
Tableau 7 : Production et rendement des céréales par campagne dans la commune de Sebaine (2006-2016).....	36
Tableau 8 : Production et rendement des céréales en irrigué dans la commune de Sebaine par compagnes (2013-2016).....	38
Tableau 9 : Perspectives de la culture des céréales en irrigué dans la willaya de Tiaret et dans la commune de Sebaine.....	39
Tableau 10 : Superficie de la concession agricole dans la wilaya de Tiaret.....	39
Tableau 11 : Rendements moyen par espèce.....	47
Tableau 12 : Evolution des coûts de blé dur en irrigué et en sec.....	49
Tableau 13 : Evolution des coûts de l'orge en irrigué et en sec.....	51
Tableau 14 : Evolution des coûts de blé tendre en irrigué et en sec.....	53

Listes des abréviations

% : Pourcentage.

BADR : Banque D'agriculture et de Développement Rural.

CIC : Comité interprofessionnel des céréales.

CCLS : Coopératives des Céréales et Légumes Secs.

DA : Dinar Algérien.

DSA : Direction des Services Agricoles.

DSASI : Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information.

He : Hectare.

INSID : Institut national des sols, de l'irrigation et du Drainage .

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures.

Km: Kilomètre.

MDAR : Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural.

Mm : Millimètre.

MRE : Ministère des Ressources en Eaux.

MADR :Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

OAIC : Office Algérien Interprofessionnel des Céréales.

ONID : Office National de l'Irrigation et du Drainage.

SAT : Surfaces Agricole Totale.

SAU : Surfaces Agricole Utile.

SDA : Subdivision Agricole .

T : Température.

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction générale

Les céréales en général constituent la principale base du régime alimentaire pour les consommateurs algériens. En Algérie, le secteur des céréales occupe une place vitale en termes socio-économiques et parfois politiques.

La production céréalière nationale qui demeure largement déficitaire est loin de satisfaire la demande en croissance, d'où le recours au marché international pour s'approvisionner et combler l'écart entre la consommation et la production nationale (**Ammar, 2014**).

La production nationale des céréales a connu une baisse notable en raison d'une faible pluviométrie, estimée à 33 millions de quintaux pour la saison 2015-2016 contre 40 millions de quintaux en campagne 2014-2015 (**MADR, 2015**).

L'Algérie demeure dépendante vis-à-vis du marché international des céréales, avec des factures d'importation qui tendent à la hausse d'une année à l'autre (**Boussard et Chabane, 2011**).

La facture d'importation des céréales en 2015 -2016 a atteint 3,43 milliards de dollars contre 3,54 milliards de dollars en 2014 -2015 avec des quantités importées d'une valeur de 13,67 millions de tonnes en campagne 2015-2016 contre 12,3 millions de tonnes en 2014-2015, l'Algérie importe globalement 5% de la production mondiale de céréales (**MADR, 2016**).

L'Algérie se situe dans l'une des régions du monde les plus déficitaires en eau et cette pauvreté en potentialités hydrauliques implique de fait la nécessité de fournir un complément d'irrigation pour cultiver et atteindre des rendements de production satisfaisants.

Selon le Rapport Efficience des systèmes d'irrigation en Algérie, la superficie irriguée est de l'ordre de 985 200 ha soit environ 10% de la surface agricole utile, ces surfaces sont alimentés en eau à partir des barrages et forages profonds a investis par l'Etat mais ne représentent qu'une faible surface agricole. Ceci s'explique en grande partie par la vétusté de ces réseaux d'irrigation et des problèmes de maintenance et de gestion.

Une bonne partie de ces superficies théoriquement équipées n'ont pas été réellement irriguées et leurs besoins en irrigation sont très loin d'être assurés.

La céréaliculture en Algérie est largement dépendante de la pluviométrie puisque sur une superficie totale de 3,5 millions d'hectares (ha), moins de 10% seulement bénéficient de l'irrigation (**MADR, 2016**).

D'une manière générale dans la wilaya de Tiaret la céréaliculture est la mieux maîtrisée ainsi dans la commune de Sebaine, zone potentiellement céréalière où l'eau souterraine a été plus exploitée que l'eau de surface provenant du barrage de Dahmouni situées dans une autre commune plus spécialisée dans la production des maraichages. C'est à partir de 2013 que la commune de Sebaine a commencé à utiliser l'eau du barrage pour l'irrigation.

Malgré l'attribution des aides et des subventions de l'Etat avec comme objectif d'amélioration la productivité et l'augmenter des rendements de la culture des céréales, malheureusement les agriculteurs n'ont pas adhéré à cet objectif et ce pour plusieurs raisons.

Problématique

C'est dans ce contexte que s'insère notre travail dans la question centrale consiste à savoir :

Quelle est la situation actuelle de la culture des céréales en irrigué en la région de Tiaret avec une étude de cas sur la commune de Sebaine? Quelles sont les perspectives de développement de cette culture ?

Hypothèses et objectif

Pour répondre à cette question nous retiendrons deux hypothèses qu'il faut confirmer ou infirmer sur terrain :

Hypothèse 1

La production des céréales en irrigué se caractérise par un faible rendement à cause du stress hydrique.

Hypothèse 2

A cause des coûts élevés des charges d'irrigation la production des céréales en irrigué est déficitaire.

L'objectif de notre travail est de:

Déterminer la situation actuelle de la culture des céréales en irrigué en région de Tiaret (cas de la commune de Sebaine) et obtenir le taux des charges d'irrigation à partir d'une comparaison entre des exploitations pratiquent l'irrigation à une partie de la superficie destinée à la culture des céréales (blé dur et tendre, et l'orge) et l'autre partie dépend principalement de la pluviométrie. Enfin indiquer les perspectives pour changer cette situation à réfléchir à diminuer l'importation.

Méthodologique de travail

Cadre méthodologique

1-Phase exploratoire

Elle a permis de faire l'état des lieux de la zone de la production de la céréaliculture, et d'améliorer le questionnaire structuré. Des entretiens de groupes ont organisé avec différents producteurs des céréales et du périmètre visité. Et des institutions publique et autre organisme de recherche : l'institut technique des grandes cultures (ITGC), la Coopératives des Céréales et Légumes Secs (CCLS) de la wilaya, organisation national de l'irrigation et de drainage (ONID), Institut national des sols irrigués et drainais (INSID), des services agricoles au niveau de la wilaya(DSA) et les subdivisons (de la commune de Mahdia), afin de recueillir des informations précieuses sur les systèmes et la zone de production des céréales irriguées dans la willaya de Tiaret et en précision la commune de Sebaine.

Quelques entretiens individuels avec les producteurs ont permis de tester le questionnaire afin de mieux l'affiner pour la phase d'enquête. Ces entretiens ont également permis d'identifier les producteurs qui ont bénéficié des subventions des intrants(les kits).

2-Enquête :

L'analyse de terrain se fait auprès d'un échantillon de céréaliculteurs à partir d'une enquête sur la base d'un questionnaire (Cf. Annexe 1) qui nous a permis d'identifier la situation de la céréaliculture en sec et en irrigué (superficie, rendement, l'équipement d'irrigation et les charges d'irrigation...), ainsi que l'ensemble des informations utiles pour analyser les résultats obtenus.

L'objectif est de collecter le maximum de données au niveau des exploitations enquêtées. Nous avons procédé à un échantillonnage raisonné d'une Vingtaines d'exploitants qui ont pratiquées l'irrigation d'appoint dans des petites superficies dans leurs exploitations. Il s'agit ici d'informations qualitatives et quantitatives.

Les méthodes utilisées reposent à la fois sur des entretiens structurés avec comme outil principal, le questionnaire, des entretiens semi-structurés et enfin sur des observations sur terrain.

Ce travail est organisé en trois parties :

Première partie: Retracer, grâce aux sources bibliographiques, les données et les informations sont organisées dans trois chapitres.

Premier chapitre: Présente l'analyse de la situation Algérienne des Céréales : la production et le diagnostic, l'origine de faiblesse, et enfin les importations des céréales.

Deuxième chapitre: Fera l'objet du système d'irrigation des céréales. Il s'agit d'abord de définir les modes de gestion et d'exploitation de l'eau en l'Algérie, ensuite de présenter les programmes spécifiques de développement de l'irrigation en Algérie et les modes d'irrigation. Enfin nous décrivons la programmation de l'irrigation des céréales.

Troisième chapitre: Présente les perspectives de la culture des céréales en irriguée : Nous présentons les projections futures des disponibilités en eau agricole, les programmes d'économie de l'eau. Enfin nous ferons le point sur les perspectives pour développer la production des céréales en irriguée.

Deuxième partie: Porte sur la réalisation d'enquêtes sur terrain et ce dans le cadre de notre travail.

Troisième partie: Présent l'analyse des résultats obtenus à travers les enquêtes menées.

PREMIERE PARTIE :
ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :
Analyse de la situation de la
culture des céréales en
Algérie

Introduction

Ce chapitre présente la situation de la céréaliculture Algérienne, elle occupe annuellement une superficie d'environ 3,4 millions ha et concerne près de 600 000 agriculteurs (60% du total des agriculteurs), exerçant au niveau de 372.000 exploitations à dominante céréalière (MADR, 2015).

Selon l'OAIC, représentant 40% de la SAU, constituée de produits céréaliers indispensable pour le régime alimentaire de l'Algérien, une consommation annuelle moyenne par habitant de 211 kg.

La production locale de céréales ne couvre qu'un peu plus de 30% des besoins du pays (Ammar, 2014).

Ce type de culture est soumis aux conditions climatiques dominantes, une agriculture sous pluie. Les besoins sont loin d'être couverts, même en année favorable, cette situation qui entraîne le recours aux des importations massives, et couteuses en devises pour le pays.

1-Evolution de la production céréalière nationale

Les céréales constituent des cultures stratégiques pour l'agriculture algérienne. La moyenne 2000-2014, la production s'est établie à 3,69 millions de tonnes. La figure (1) montre une très forte variabilité interannuelle de celle-ci: entre un minimum de 0,93 millions de tonnes en 2000, et un « record » de 6,12 millions de tonnes en 2009 (Ammar, 2014).

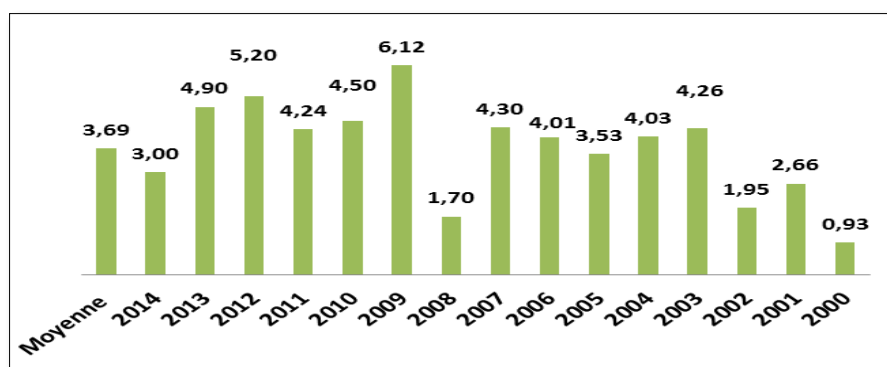


Figure 1: Evolution de la production céréalière nationale 2000-2014 (OAIC, 2014).

La production de céréales de la saison 2013/2014 a chuté de plus d'un tiers, pour s'établir à environ 3 millions de tonnes, son niveau le plus bas depuis 5 ans.

Selon l'OAIC, la production céréalière s'est établie à 3,75 millions de tonnes pour la campagne 2014-2015, en hausse de 10% par rapport à la campagne 2013/2014. Durant cette campagne, les régions de l'est du pays, où se trouvent des zones céréalières potentielles, ont pâti du stress hydrique durant la période allant de mars à avril.

Le total de la production nationale des céréales est de 3,6 millions de tonnes, soit 2 millions de tonnes de blé dur, 1 million de tonnes d'orge **figure (2)**. Quinze (15) wilayas ont enregistré une production dépassant la barre d'1 million de quintaux, les wilayas de Tiaret et Ain Temouchent se classent successivement première et deuxième avec près de 3,5 millions de quintaux pour la première wilaya et près de 2,5 millions de quintaux pour la seconde.

La production céréalière de l'Algérie pour la saison 2015-2016 avait baissé à 34 millions de quintaux par rapport à la saison 2014-2015 (**MADR, 2015**).

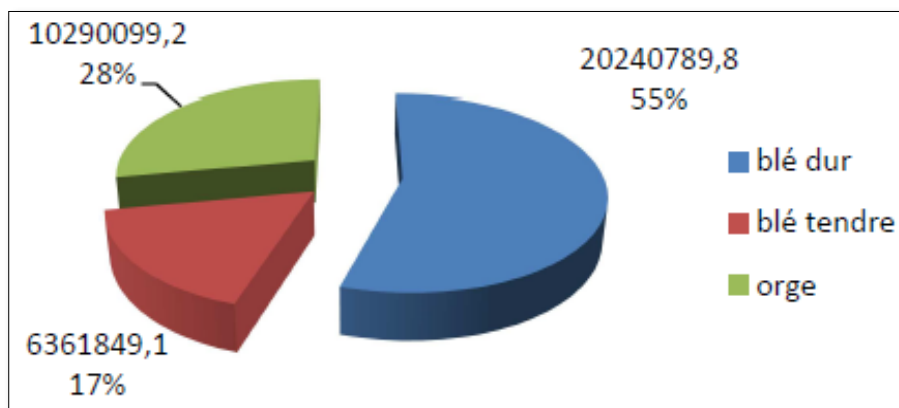


Figure 2: Production nationale des céréales de la campagne 2014/2015 (DSASI, 2015).

2-Evolution de la consommation céréalière nationale

La consommation céréalière moyenne directe par habitant est l'une des plus importantes au monde.

Les besoins de l'Algérie en céréales sont estimés à environ 8 millions de tonnes par an. Le blé dur représente la base alimentaire de la plupart des plats algériens. Cependant on observe ces dernières années, une nouvelle tendance de consommation de produits alimentaire à base de blé tendre avec une population qui adopte de plus en plus des habitudes alimentaires « occidentales » (pizza, , fast-food...) (Ammar, 2014).

Compte tenu de la place prépondérante que représente les céréales dans les habitudes alimentaires, les produits à base de céréales ont représentés dans les années 2000, 25% des dépenses alimentaires des ménages algériens (Rastoin et Benabderrazik, 2014).

La figure (3) illustre l'évolution de la consommation des céréales en Algérie depuis les années 1960. Cette consommation céréalière est dominée par celle du blé dont l'évolution est retracée dans le même graphique. Une consommation qui a doublé en espace d'un demi-siècle (Chabane, 2011).

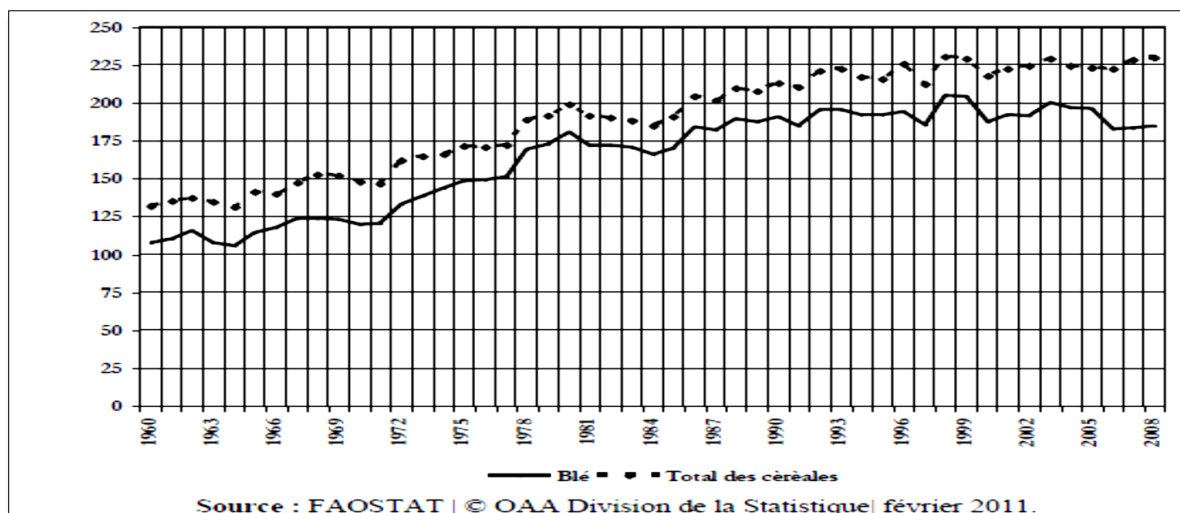


Figure 3:Évolution de la consommation céréalière et du blé (en kg/an/personne) (FAOSTAT, 2011).

La consommation annuelle par habitant de céréales, bien qu'elle reste importante, passant de 250 kg/an par habitant dans les années 70 à environ 223 kg/an par personne en 2005. En 2009, elle a été estimée à 229,75 kg/an par personne (**Chabane, 2011**).

3-Rendement de la production

La production fluctue et les rendements restent faibles comparés aux performances des autres pays du Bassin méditerranéen et se situent entre 9 et 14 quintaux à l'hectare (**Djermoun, 2009**).

Pour la campagne 2014-2015 le rendement à l'hectare est resté inchangé par rapport à la campagne précédente, soit 14 qx/ha (**OAIC, 2015**).

Les rendements en blé dur ont diminué de 1,2% en 2014/2015 (soit 15,4 qx/ha) par rapport à la campagne précédente (soit 15,6qx/ha).et les rendements en blé tendre, ont augmenté de 0,78% (soit 12,7qx/ha) en 2014/2015 par rapport à la campagne écoulée (soit 12,6 qx/ha) (**OAIC, 2015**).

4-Diagnostic de la production céréalière

Un faible peuplement, un mauvais développement végétatif et un grain non conforme. Toutes les composantes du rendement ont un lien direct avec l'eau: la nutrition de la plante est assurée par l'eau, agent véhiculant les éléments minéraux; le mouvement de ces éléments à travers les organes de la plante dépend de la disponibilité d'eau.

Ces faibles rendements enregistrés s'expliquent par l'insuffisance et l'irrégularité de la pluie, et par l'impact des mauvaises herbes présentes à cause du faible désherbage chimique dans la plupart des régions céréalières, ceci étant expliqué par le coût élevé des herbicides.

La médiocre qualité des semences utilisées, les pertes dues aux bio-agresseurs (moineaux, rongeurs, insectes, maladies cryptogamiques et virales), le mauvais réglage des machines agricoles ainsi que les conditions de stockage sont d'autres facteurs qui constituent des limites pour le développement de cette culture.

Les autres paramètres techniques (travail du sol, fertilisation, pesticides) influent sur la production, néanmoins, l'eau reste l'élément moteur de ces techniques (**Mekliche, 1976**).

En climat semi-aride, l'évapotranspiration du sol est une source majeure de perte d'eau. (Cooper et al, 1987).

5-Origine de la faiblesse de la production

La croissance et le développement des céréales dépendent des conditions climatiques et de la sévérité de la sécheresse.

De plus, selon le stade de développement et la durée au cours de laquelle le stress survient, l'influence sur la production finale et les composantes du rendement est plus ou moins importante (Mogensen, 1991 et N'diongo, 1993).

En comparaison avec des plantes irriguées, la sécheresse survenant pendant la période de croissance végétative réduit surtout le nombre d'épis par unité de surface.

Cependant lorsqu'il survient juste avant l'épiaison (gonflement), ses conséquences sont les plus néfastes.

Par contre lorsqu'elle survient pendant la période de remplissage des grains, la sécheresse réduit le poids des grains (Lawlor et al, 1981; Mogensen et Jensen, 1989 et Mogensen, 1991).

Globalement on montre que quel que soit le stade durant lequel, il survient le déficit hydrique, affecte aussi bien la croissance que le rendement.

L'irrigation de complément chez les céréales s'impose donc avec beaucoup d'acuité. Elle constitue une première condition pour obtenir un meilleur rendement céréalier (Bennaceur, 1994).

6-Evolution des importations céréalières nationales

L'agriculture algérienne est structurellement inapte à satisfaire une demande de plus en plus importante qui a classé l'Algérie en 2008 au quatrième rang au monde des pays importateurs du blé, après l'Europe, le Brésil et l'Égypte. La demande de blé en Algérie a été multipliée par 5 depuis 1962 pour consommer en 2010 les 1,3% de la production mondiale du blé, criant ainsi un déficit chronique entre offre et demande (Chabane, 2012).

Actuellement, la moyenne d'importation atteint 10 millions de tonnes, et le blé représente la moitié des importations (**Chellali, 2007**).

En Algérie, le blé constitue le premier produit agricole d'importation en 2009, elle représente, en 2012, le troisième importateur mondial de blé en valeur derrière l'Italie et l'Espagne, et le premier en volume (**FAO, 2012**).

La France est le principal fournisseur de blé dur (35,5 %) et de blé tendre (43,8 %). Les USA et l'Argentine monopolisant le maïs avec respectivement 62 % et 37 % de la valeur des importations (**Bedrani, 2008**).

Durant le premier semestre de l'année 2011, l'Algérie a importé pour plus de 1,5 milliard de dollars de blé (2,34 milliards de \$ en 2009 pour toute l'année, 3,967 milliards de \$ en 2008 et 1,987 milliard de \$ en 2007). Cette hausse n'est pas imputable uniquement à la hausse des prix des produits de base sur le marché international (**Boussard et Chabane, 2011**).

D'après les statistiques du CNIS, la quantité de céréales importées durant les dix premiers mois de 2013 a atteint 8,38 millions de tonnes, contre 8,16 millions de tonnes, en hausse de près de 2,7% par rapport à la même période de l'année précédente **figure (4)** (**Ammar, 2014**).

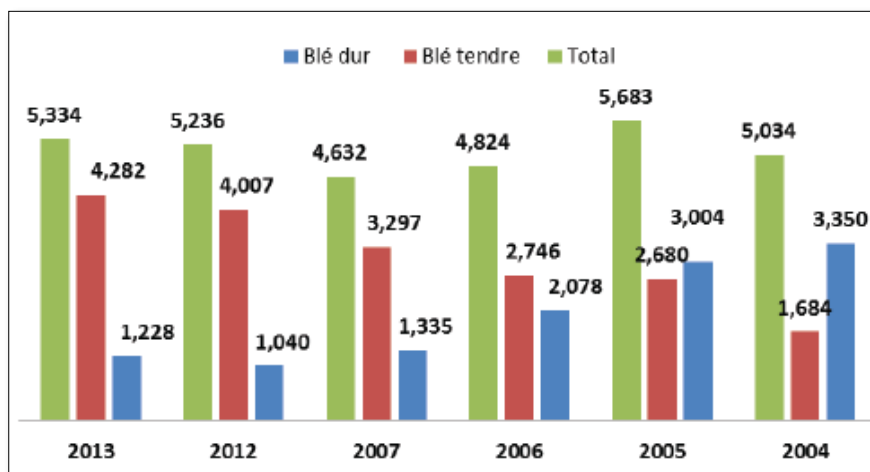


Figure 4: Evolution des importations algériennes de blé (tendre et dur) millions de tonnes en 2004-5-6 → 2012-2013 (OAIC, 2013).

Cette hausse s'explique notamment par les achats massifs effectués par l'Algérie pour reconstituer ses stocks de céréales, mais aussi pour faire face à la forte croissance de la demande induite par la décision du gouvernement d'augmenter les quotas fournis par OAIC aux transformateurs, de 50 à 70% de leurs capacités de production (**Chabane, 2011**) .

7-Phénomènes climatiques

7-1-Climat

L'Algérie, qui est un pays soumis à l'influence conjuguée de la mer, du relief et de l'altitude. Située dans une zone de transition, entre les régimes tempérés et subtropicaux, l'Algérie est un pays majoritairement aride et semi-aride qui comprend trois grands ensembles géographiques : le Tell au Nord, les hauts plateaux et l'Atlas saharien au centre, et le Sahara au Sud.

Le pays présente un climat de type méditerranéen caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des hautes plaines, et supérieure à 6 mois au niveau de l'Atlas Saharien (**Tabet, 2008**).

Selon les statistiques de la FAO, l'indice de pluviométrie pondéré pour les terres agricoles est de 241,5 mm pour l'Algérie, contre 287.5 mm pour le Maroc. Près de 70 % de la SAU céréalière est localisée dans des zones où il pleut moins de 450 mm d'eau par an, ce qui explique à la fois les faibles rendements moyens à l'hectare (7 à 15 quintaux à l'hectare selon les années) obtenus par les exploitations céréalières et le maintien de la jachère (**Chehat, 2006**).

7-2-Température

La moyenne des températures minimales du mois le plus froid "m" est comprise entre 0 et 9°C dans les régions littorales et entre - 2 et + 4°C dans les régions semi-arides et arides.

La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud "M" varie avec la continentalité, de 28°C à 31°C sur le littoral, de 33°C à 38°C dans les Hautes Plaines steppiques et supérieure à 40°C dans les régions sahariennes (**Seltzer, 1946**).

En Algérie, l'examen de l'évolution des températures du début des années 1930 et jusqu'au début des années 2000 a mis en évidence une hausse de température moyenne sur l'ensemble du pays au cours des saisons d'hiver et d'automne, mais aussi, une hausse nette des températures minimales et maximales sur l'ensemble du nord du pays. Durant les vingt dernières années, les températures maximales mensuelles moyennes ont augmenté d'environ 2°C **figure (5)** (Tabet, 2008).

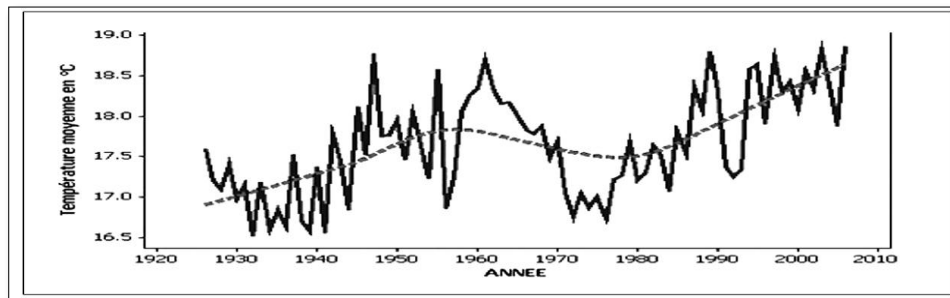


Figure 5: Evolution des températures moyennes annuelles dans l'ouest de 1926 à 2010 (ORAN ES-SENIA, 2010).

7-3-Aléas climatiques et leurs influences sur céréaliculture en Algérie :

Les deux tiers de la superficie consacrée aux céréales en l'Algérie ; se caractérisent par une insuffisance et une mauvaise répartition des pluies durant les saisons.

Le plus souvent, cela engendre un déficit hydrique important qui coïncide avec les phases critiques de développement du blé.

Le manque de pluies à la sortie de l'hiver et au printemps influe directement sur le comportement de la plante **figure (6)**.

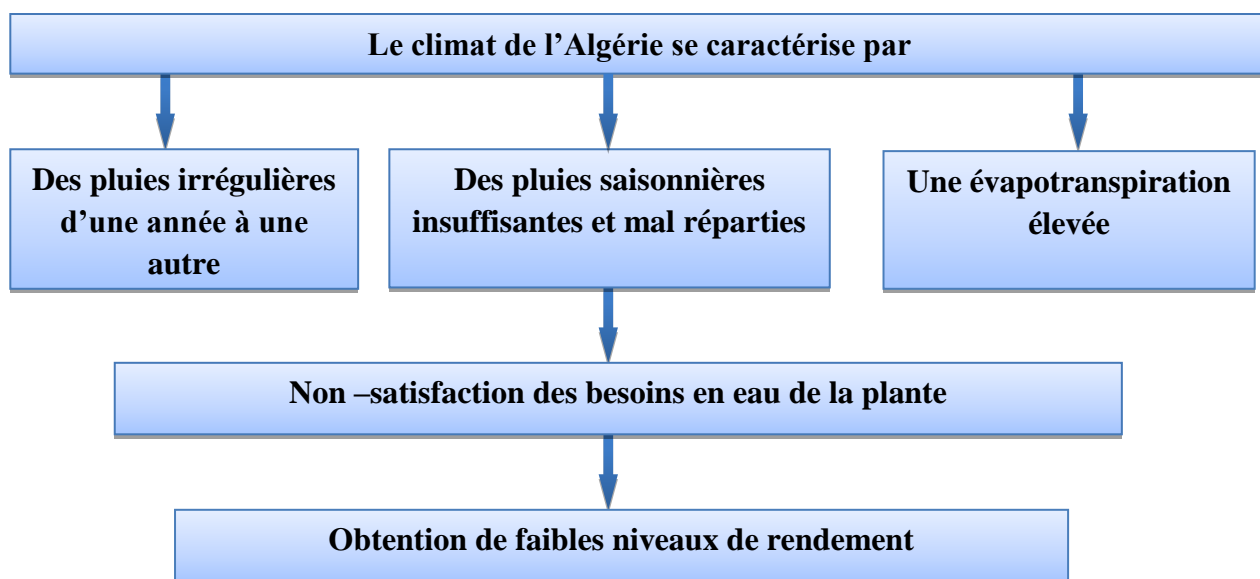


Figure 6:Schéma de la caractérisation du climat en Algérie (INSID, 2003).

8-Enjeux et défis de la culture des céréales :

L'enjeu majeur est de définir un modèle de croissance agricole sous contraintes (contrainte économique et financière (baisse des recettes budgétaires et des subventions et aides publiques à l'investissement à la ferme, contrainte sociale (emploi à des actifs nombreux entrant dans le marché du travail), contrainte environnementale (rareté des ressources et changement climatique en cours).

Conclusion :

Les politiques algériennes mises en œuvre après l'indépendance pour développer le secteur agricole, de l'autogestion à la révolution agraire (1962-1980), n'ont jamais atteint les résultats escomptés, favorisant l'émergence d'une dépendance alimentaire considérable du pays vis-à-vis des marchés extérieurs (Bessaoud, 2008).

Cette situation fait qu'on soit un pays dépendant, en permanence, des conditions des marchés mondiaux et surtout des fluctuations que connaissent les productions des pays exportateurs de céréales .

Le recours à l'irrigation sous toutes ses formes (intégrale ou de complément) s'avère nécessaire pour une production agricole en mesure de couvrir les besoins alimentaire de la population.

CHAPITRE II :
Irrigation des céréales en
Algérie

Introduction

L'irrigation en Algérie s'est aujourd'hui essentiellement développée dans le cadre de la " petite et moyenne hydraulique ", avec une moyenne annuelle de 300 000 ha/an irrigués, représente 88 % de la superficie irriguée totale du pays. Cette surface est faible puisqu'elle ne représente que 0,01 ha/habitant toutes surfaces irriguées confondues. Le reste, 12 %, est représenté par les surfaces mises en valeur dans les grands périmètres irrigués, qui sont passées de 124 000 ha en 1962 à plus de 173 000 ha en 2002, soit une augmentation de 40% (**Mouhouche, 2011**).

L'irrigation occupe une place importante dans la consommation d'eau (62 % de la demande totale du pays) (**Morgan, 2013**).

1-Mode de gestion et d'exploitation de l'eau en l'Algérie

Deux modes d'exploitation gèrent l'eau destinée à l'irrigation : le grand périmètre irrigué (GPI) et la petite et moyenne hydraulique (PMH).

1-1-Grands périmètres irrigués

Ils sont équipés par l'agence nationale de gestion des infrastructures pour l'irrigation et le drainage et gérés par les offices des périmètres irrigués. L'eau est fournie à partir des barrages et de quelques forages.

1-2-Petite et moyenne hydraulique

La petite et moyenne hydraulique est définie par le mode d'accès à la ressource en eau. Celle-ci est fournie à partir des puits, oueds, retenues collinaires (**Mouhouche, 2009**).

2-Programmes spécifiques de développement de l'irrigation :

En 2008, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural a mis en place un programme spécifique de développement de l'irrigation pour d'amélioration de la productivité des céréales en zones potentielles du nord de l'Algérie, dont l'objectif est représenté, dans un début, par sept (07) zones d'intervention englobant 11 wilayas pour 37 communes et une superficie totale de 342 300 ha, zones soumises à des correctifs et des amendements et surtout une validation par les SDA de wilayas en fonction des conditions de potentialités locales et d'adhésion des producteurs. Ce programme d'urgence, nécessite un besoin global en eau des zones du projet de 513 millions de m³ pour une dose théorique de complément de 1500 m³ par hectare et par an, à apporter en fonction de la situation hydrique pendant les stades végétatifs sensibles de la culture.

Cette action de dimension nationale et d'intérêt stratégique, dans la sécurité alimentaire, est basée sur la coordination intersectorielle (MADR-MRE) pour l'identification des ressources en eau et leurs allocations préférentielles pour l'atteinte de cet objectif (**MADR, 2008**).

Les superficies irriguées en Algérie, a été dépassé de 120 000 hectares en 2011, à quelque 600 000 hectares en 2014.

Pour atteindre son objectif, le gouvernement a mis en œuvre un vaste programme de construction des barrages. L'Algérie, qui était dotée de 44 barrages en 1999, pour une capacité de stockage combinée de 3.7 milliards de m³, en comptait 68 en 2010, pour une capacité de 7 milliards de m³. Les autorités ont misé sur la construction de 18 nouveaux barrages entre 2010 et 2014 (**MADR, 2014**).

3-Modes d'irrigation : Utilisé deux modes d'irrigation:

3-1-Irrigation par Aspersion

Malgré un taux de couverture de 25,40% , les effets attendus d'économie en eau sont loin d'être atteints ,cela est dû à la vétusté de l'équipement et la mauvaise maîtrise de la technique :fuites importantes d'eau , durée de stationnement des rampes aléatoires conduite de l'irrigation empirique, même s'il est peu couteux en investissement du fait de l'utilisation

d'une seule rampe mobile lors de l'irrigation ce mode est cependant exigeant en main d'œuvre par rapport à celui d'une couverture totale (**Mohamed, 2007**) .

Le but d'une irrigation par aspersion est l'application uniforme de l'eau sur l'aire occupée par la culture .Le système d'irrigation doit être conçu pour appliquer l'eau à un taux inférieur à la capacité d'infiltration du sol et éviter ainsi les pertes par ruissellement.

Conçue sur le modèle de la pluie naturelle, l'eau refoulée sous pression dans un réseau de conduites et diffusée par des asperseurs sous forme de pluie artificielle.

3-2-Irrigation gravitaire

Elle couvre 50% des superficies irriguées, elle est pratiquée sur des raies courtes (5 à 10 m) ou de petites planches (12 à 20 m²) (**Chabaca, 2004**), dans ce mode d'irrigation la consommation en eau est élevée et la conduite de l'arrosage empirique de plus elle impose d'autres contraintes : temps, main d'œuvre, diminution de la superficie cultivée (**Mohamed, 2007**), l'application de l'eau aux champs à partir de canaux ouverts se situant au niveau du sol. La totalité du champ peut être submergée, ou bien l'eau peut être dirigée vers des raies ou des planches d'irrigation (**MADR, 2013**).

4-Types d'irrigation

L'irrigation d'appoint et l'irrigation totale particulièrement au sud qui occupe une superficie irriguée de 30 400 ha (**MADR, 2007**).

4-1-Irrigation totale ou systémique :

Apport de la quantité d'eau supplémentaire nécessaire pour satisfaire totalement les besoins en eau (optimum) de la culture.

Ce type d'irrigation est basé sur la satisfaction totale des besoins en eau de la culture pour atteindre les rendements potentiels.

Les besoins en eau sont apportés à différentes périodes du cycle de la culture en complément aux précipitations, la période d'apport d'irrigation est en fonction de l'humidité du sol et des précipitations (**Benseddik, 1997**).

En Algérie, la meilleure période d'irrigation se situe généralement durant la phase allant de la montaison au début de la formation du grain lorsque la culture est très sensible au stress

(Ameroun, 2002) .Pour le cas des céréales, l'irrigation totale est pratiquée uniquement au sud, comme c'est le cas des systèmes oasiens.

4-2- Irrigation de complément ou d'appoint :

L'irrigation est basée sur une observation ou estimation du déficit en eau du sol selon les caractéristiques hydriques et hydrodynamique du sol, type de culture et stade de végétation (Douh et Chehaibi, 2012)

Ce mode s'impose pour corriger l'irrégularité dans temporelle de la ressource hydrique il consiste à apporter une quantité d'eau limitée pour pallier au déficit hydrique temporaire ,il est d'autant plus bénéfique qu'elle est appliqués aux stades critique ,cette pratique permet d'augmenter le rendement et assure la stabilité de la production céréalière ,même sous des condition climatiques variables ,le nombre d' irrigation dépend de la zone agro climatique ,il est de l'ordre de 1 à 3 irrigations dans les zones humides, et il est recommandé d'apporter 3 à 4 irrigations dans les zones arides ,le nombre d'irrigations précité pour chacune des zones peut être revu à la hausse en cas de semis tardif d'utilisation de variétés cycle long ou de sols peu profonds (Boulassel, 1997) .

4-2-1-But de l'irrigation d'appoint :

L'irrigation d'appoint permet de combler le déficit pluviométrique pour répondre aux besoins de la plante. Cette pratique permet d'augmenter sensiblement le rendement du blé et l'assurer la stabilité de la production même sous des conditions climatiques variables durant la campagne agricole (INSID, 2003).

Le recours à l'irrigation d'appoint reste cependant lié au bon respect de l'itinéraire technique de la culture.

4-2-2-Efficacité et influence de l'irrigation d'appoint sur le rendement

En année sèche ou en année à pluviométrie faible, le recours à l'irrigation s'avère obligatoire pour préserver la production et les rendements les besoins en eau d'irrigation (irrigation complément) dépassent les 200 mm.



Figure 7: Schéma de différent rendement en deux cas en irrigué et en sec (ITGC,)

5-Programmation de l'irrigation

Dans le but de minimiser l'irrigation en excès ou les pertes par évaporation, une meilleure programmation de l'irrigation peut être envisagée. La programmation de l'irrigation consiste à déterminer combien de litres d'eau apporter, pendant combien de temps et à quelles heures du jour.

La définition de ces paramètres est affectée par plusieurs facteurs liés aux conditions météorologiques (température, humidité, ensoleillement), aux propriétés du sol (taux d'infiltration, pente) et au type de culture, ainsi qu'à la phase de croissance du végétal.

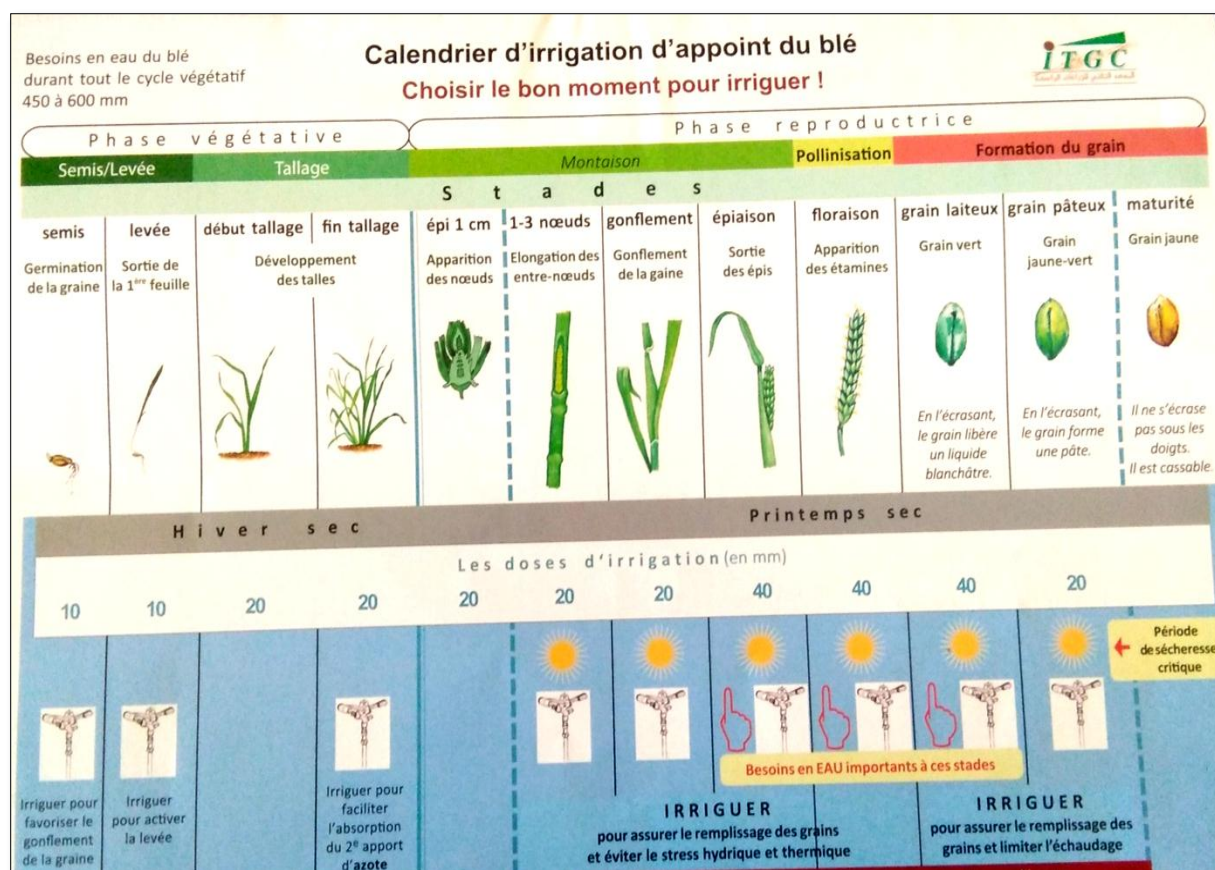


Figure 8: Calendrier d'irrigation d'appoint du blé (ITGC,)

Conclusion :

Le problème de l'insuffisance d'eau en Algérie pour l'irrigation constitue une contrainte réelle et indiscutable. Ce manque de potentialités hydrique aggravé par une mauvaise répartition spatiotemporelle des précipitations ne permet pas une bonne conduite de notre céréaliculture pluviale, l'irrigation donc reste un facteur majeur pour augmenter le rendement de la production des céréales.

CHAPITRE III :
Perspectives de la culture des
céréales irriguées

Introduction

Les prévisions de productions agricoles « pluviales » sont toutefois très soumises aux aléas climatiques. Dans le cas du plan de Renouveau agricole de l'Algérie, elles sont par ailleurs fondées sur un développement accéléré à la fois des surfaces et des rendements céréaliers pour la production agricole (blé et orge principalement), le défi posé dans plusieurs plans successifs de développement est d'augmenter fortement les surfaces et les rendements.

Ainsi, la stratégie du « Renouveau agricole et rural » lancée en 2010 vise une augmentation de la production de blé de 85% à l'horizon 2020 (MADR, 2010).

1-Projections futures des disponibilités en eau agricole :

Les modèles de simulation ,même s'ils ne sont pas assez précis pour les pays maghrébins ,convergent pour estimer un réchauffement probable de la région de l'ordre, de 2° à 4° particulier plus de 1°C de réchauffement entre 2000 et 2020 selon des études réalisées pour le Maroc et l'Algérie (Agoumi, 2001).

Une réduction de 5 à 20% des précipitations vers 2020 et une diminution des ruissèlements annuels de 10%(cela représenterait la perte d'un barrage par an ,ce qui signifie une perte d'un volume dépassant les 5 hm³ pouvant assurer une irrigation de complément d'une superficie de 2000 ha de céréales avec un complément 2500 m³/ha ceci entraine des impacts sur l'agriculture lies à une baisse de rendements des culture pluviales pouvant atteindre jusqu'à 50% durant la période de 2000- 2020 (Mouhouche, 2011) .

Des projections climatiques font paraître deux scénarios pour la période 2025 **figure(9)**.L'un a pluviométrie moyenne, et l'autre avec une périodicité importante de la sécheresse entrainant une réduction de 50% des volumes régularisées pour les eaux superficielles et de 30% des prélèvements en eau souterraines (Mouhouche, 2011).

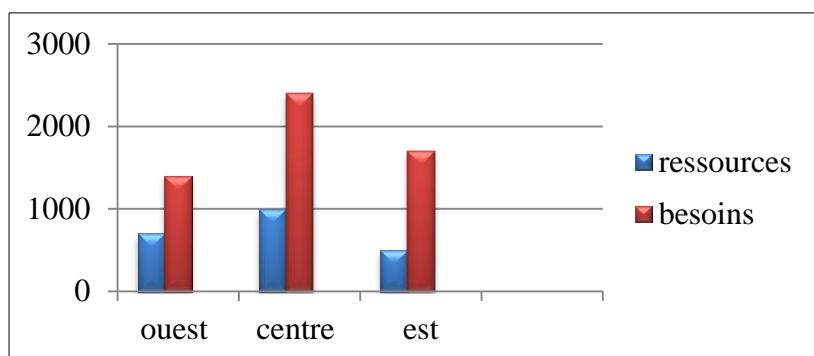


Figure 9: Projection des besoins et des ressources en eau d'irrigation pour l'année 2025 (volume en hm³) (MRE, 2006).

2- Programme d'économie d'eau:

Pour atteindre son objectif, le gouvernement a mis en œuvre un vaste programme de construction de barrages.

L'Algérie, qui était dotée de puis de 30 barrages supplémentaires dotés d'une capacité combinée de 1.5 milliard de mètres cubes entre 2015 et 2019, les autorités prévoient par ailleurs de mettre un terme à la production électrique de deux grands barrages hydroélectriques, et d'utiliser ces barrages pour l'irrigation et l'approvisionnement en eau potable.

Ces mesures devraient permettre d'augmenter la quantité d'eau destinée à l'irrigation, et ainsi améliorer la productivité agricole et contribuer à stabiliser la production. D'autres mesures, visant notamment à renforcer la mécanisation et limiter la fragmentation du secteur en regroupant les petites exploitations pour créer de grandes exploitations, pourraient contribuer à améliorer les rendements. Ceux-ci pourraient être multipliés par 2.5 ces dix prochaines années, d'après la CIC.

L'ONID s'est lancé dans un vaste programme qui consiste à réutiliser les eaux usées épurées en aménageant des périmètres à l'aval de chaque station d'épuration et lagune le potentiel de cette ressource en Algérie est estimé à 750 m³ et atteindra le volume de 1,5 milliards de m³ à l'horizon 2020. Ainsi, la construction de nombreuses stations d'épuration et d'assainissement des eaux usées le réseau d'épuration est composé de 200 stations, le volume global de l'eau traité est de 800 millions de m³ annuellement.

On rencontre une nouvelle technique d'irrigation par nanotechnologie pour minimiser l'évaporation d'eau, Son utilisation ne laisse aucun résidu ou gaspillage, contre les parasites et les maladies. Il abaisse les coûts globaux en réduisant l'utilisation des engrais. Cette technologie permis réduire les effets de consommation de la plante. Il faut poser plusieurs des nutriments Nano ont des particules avec grande surface pour réduire évaporation d'eau

En 2016, l'Algérie fait une coopération avec le Canada pour utiliser cette technique en passant d'abord par une période des essais dans défèrent régions et ferme par exemple : la ferme de Légri Mokhtar dans la wilaya de Tiaret.

3-Programme de développement la production des céréales irriguées:

Pour répondre aux besoins du pays en blé, estimés à 80 millions de quintaux par an, le programme de sécurisation de la production céréalière par l'irrigation, lancé en 2008-2009 au niveau de 13 wilayas avant sa généralisation à 43 wilayas, l'objectif principal est de booster la filière blé dur et orge, pour augmenter la superficie céréalière irriguée, destiné à l'équipement des parcelles céréalières en systèmes d'irrigation (pivots, asperseurs...) notamment au sud du pays .Le coût de cette opération est soutenu à hauteur de 50% par l'État, le reste étant remboursé par le producteur sur trois années après livraison sa production.

L'Algérie ambitionne à travers le programme quinquennal 2015-2019, de réduire ses importations de céréales et de réaliser son autosuffisance en blé dur compte tenu des capacités disponibles localement(MADR, 2009).

Le gouvernement a décidé de lancer un projet de mise en valeur d'un million d'hectares dans les wilayas du Sud et des Hauts Plateaux afin de porter, d'ici 2019, la surface des terres irrigables de 1.136.000 hectares actuellement à plus de 2 millions d'hectares. Ce projet s'appuie sur le renforcement de l'irrigation ainsi que le développement des concessions agricoles(MADR, 2016).

Les autorités sont également en plein dans la construction d'un système de canaux et de pompes d'une longueur de 22 km qui contribuera à soutenir la production de céréales dans le nord-est du pays et à soustraire ainsi la production de céréales aux aléas de la pluviométrie ,l'amélioration de l'accès aux terres pour les agriculteurs relevant du secteur informel reste également une priorité. La création d'une école nationale des métiers de

l'agriculture, des forêts et de l'agroindustriel (ENMAFA) devrait jouer un rôle capital en ce qui concerne l'amélioration de la formation et des compétences professionnelles. L'école, dont l'emplacement exact reste encore à déterminer, offrira des formations aux métiers des secteurs agricole, forestier et agro-industriel (**MADR, 2015**).

Les instituts techniques spécialisés (INSID et ITGC) ont pour mission, quant à eux, d'encadrer et de vulgariser la mise en œuvre des opérations liées à l'amélioration de la productivité des céréales par l'irrigation.

L'Algérie a ainsi beaucoup avancé dans le domaine de l'assainissement des eaux usées par la réalisation, de nombreuses installations de mobilisation des eaux conventionnelles et non conventionnelles ainsi que la construction de nombreuses stations d'épuration et d'assainissement des eaux usées le réseau d'épuration est composé de 200 stations le volume global de l'eau traité est de 800 millions de m³ annuellement., mettant en évidence l'expérience européenne mise à la disposition de l'Algérie.

Conclusion :

Les données dans ce chapitre traduisent la déficitaire hydrique et climatique future ainsi leur impact sur la culture et la production des céréales pour cela, l'Etat a décidé de formuler une politique agricole pour réduire cette impact et encourager la production à travers des plans stratégiques pour diminuer l'importation de blé dans les années prochaines.

Les pouvoirs publics ambitionnent d'augmenter progressivement la production céréalière pour la porter à 70 millions de quintaux en 2019. Cette progression devrait se réaliser à travers, notamment, l'extension des surfaces irriguées, l'intégration de la fertilisation, des semences certifiées et du renforcement de la mécanisation.

DEUXIEME PARTIE :
PARIE ENQUETE

Introduction

Le secteur des céréales se situe au premier ordre des priorités économiques et sociales du pays.

Il a occupé une place privilégiée dans les différents plans de développement socio-économique que l'Algérie a élaborés depuis son accès à l'indépendance.

A ce propos, le présent chapitre vise à procéder ,à présenter la méthode utilisée dans ce travail ainsi de présenter les caractéristiques de milieu, de la culture céréalière irriguée dans la wilaya de Tiaret et la région d'étude (la commune de Sebaine).

1-Présentation de la wilaya de Tiaret

1-1-Présentation du milieu physique

La wilaya de Tiaret est située au centre ouest de la région des hauts plateaux du pays et distante de 340 km d'Alger. Son espace est hétérogène, est composé par une zone montagneuse au Nord, des hauts plateaux au Centre et par des espaces semi-arides au Sud. La wilaya de Tiaret se trouve à 1150 mètres d'altitude, son climat se caractérise par un hiver rigoureux avec une fréquente chute de neige et un été chaud et sec.

Elle occupe une superficie totale de 2.005.005ha, se répartissant comme suit :

- Superficie agricole totale S.A.T :1.608.200ha.
- Superficie agricole utile S.A.U :7.05.650ha .Dont irriguée : 30.500ha.
- Superficie forestière 154.200 ha.
- Pacages et parcours 395.400 ha.
- Alfa 326.000 ha.

La céréaliculture est pratiquée sur une superficie de l'ordre de 300.000 ha à 350 .000 ha, avec une production pouvant dépasser les 4.000.000 quintaux en bonne année soit un rendement moyen de 13.33qx/ha à 11.42qx/ha.

La morphologie de la wilaya de Tiaret et sa position géographique lui confèrent un cachet agro pastoral. Elle est classée parmi les wilayas les plus productrices de céréales, qui représentent plus de 10% de la production nationale.

1-2- Limites géographiques

La Wilaya de Tiaret (Annexe 2) est limitée par :

-Les Wilaya Tissemsilt et Relizane au Nord.

-Les Wilayas Mascara et Saida à l'Ouest.

-La Wilaya El Bayedh au Sud.

- La Wilaya de Djelfa à l'Est.

1-3-Population et ressources humaines

La wilaya compte une population de 917.411habitants. (Estimation 2016).

La population agricole occupée 161.180 est évaluée à 17,5% de la population totale.

1-4-Infrastructure hydrauliques :

Nature de l'infrastructure	Nombre	Capacités/Débits
Barrages(U)	3	100hm ³
Retenues collinaires(U)	14	10,04hm ³
Forages(U)	2.513	2.513litre/s
Puits(U)	3.330	6.600 litre/s

Tableau 1 : Identification de l'infrastructure de la wilaya de Tiaret (DSA-Tiaret, 2017)

1-5- Situation de la culture des céréales dans la wilaya de Tiaret

1-5-1-Evolution de la production et rendement des céréales dans la willaya de Tiaret

Le **tableau (2)** indique l'évolution de la production et le rendement des céréales par spéculation dans la wilaya de Tiaret .Cette évolution reste instable depuis 2006 jusqu'au 2016 où la production est comprise entre 5.941.000 qx et 478.315 qx.

On enregistre la production moyenne la plus basse dans la campagne 2010/2011 d'une valeur de 1.935.239 qx avec un rendement de 5 qx/ha à cause de la faible précipitation qui atteint 100 mm, c'est la plus faible quantité dans les dix dernières années.

La campagne 2015-2016 affiche la meilleure production moyen d'une valeur de 2.617.400 qx et un rendement de 18 qx/ha, dont le blé dur enregistre une production d'une quantité de 1.150.000qx avec un rendement atteint jusqu'au 20 qx /ha, et d'une valeur de 312.000 et d'un rendement est estimé a 15qx /ha pour le blé tendre.

On note une production de 1.155.400qx pour l'orge dans la même campagne et on enregistre un rendement de 18qx /ha, cela est due à une pluviométrie de 373 mm qui coïncidé avec le stade floraison des céréales.

Campagne	Blé dur		Blé tendre		Orge		Sup total	Prod total (qx)	Moy Rdt (qx /ha)
	Prod (qx)	Rdt (qx /ha)	Prod (qx)	Rdt (qx / ha)	Prod (qx)	Rdt (qx /ha)			
2006 /2007	894.583	14	906.415	12	1.109.428	13	223.878	2.910.426	13
2007/2008	235.860	6	101.955	5	140.500	6	84.507	478.315	5,66
2008/2009	1.376.500	11	1.015.207	8	2.213.417	10	467.720	4.605.124	9,66
2009/2010	1.659.742	11	1.195.480	10	1.516.939	11	410.146	4.372.161	10,66
2010/2011	1.010.395	6	480.500	4	444.344	5	387.047	1.935.239	5
2011/2012	2.280.600	17	1.280.400	12	1.650.000	15	355.457	5.211.000	14,66
2012/2013	2.127.500	17	1.070.500	13	2.743.000	15	396.066	5.941.000	15
2013/2014	1.579.000	14	480.700	9	850.000	11	256.813	2.909.700	11,33
2014/2015	1.770.600	19	630.000	16	989.400	17	195.614	3.390.000	17,33
2015/2016	1.150.000	20	312.000	15	1.155.400	19	145.411	2.617.400	18

Tableau 2: Evolution de la production et rendement des céréales dans la willaya de Tiaret (2006-2016) (DSA- Tiaret, 2017)

1-5-2-Superficie des céréales en irrigué dans la willaya de Tiaret

Les enregistrements effectués dans le **tableau 3** et la **figure 10** indiquent que la superficie des céréales irrigué a été augmentée en chaque année. Elle a commencée par une superficie de 1.053ha en 2009.

On note que cette superficie a été diminuée jusqu'au 3.569 ha dans les années 2012-2013 à cause de la sécheresse ,ensuite elle va continuer d'augmenter pour atteindre 13000ha en 2016,grâce à la collaboration étroite, au niveau local, entre le Directeur des Services Agricole (DSA) et l'Office National de l'Irrigation et du Drainage (ONID) pour la conduite du programme de développement des céréales en irrigué .

On note que la plus grande superficie irriguée destinée pour le blé dur a été dépassé de 328ha dans la campagne 2009-2010 jusque au 7000 ha dans la campagne 2015-2016.

Superficie (ha)	2009 / 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016
Blé dur	452	3.080	955	269	3.000	3.500	7.000
Blé tendre	273	1.553	327	500	1.600	1.700	3.500
Orge	328	2.187	2.442	3.000	1.700	1.600	2.500
Total superficie Irriguée (ha)	1.053	6.700	3.724	3.569	6.300	6.800	13.000

Tableau 3:Evolution des superficies irriguées des céréales dans la willaya de Tiaret (2009-2016) (DSA- Tiaret, 2017).

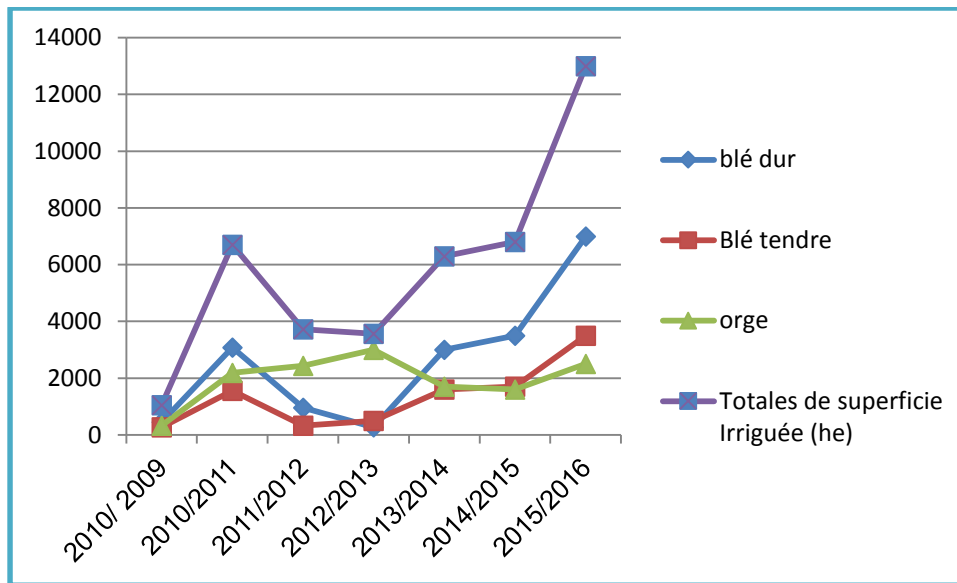


Figure 10: Superficie des céréales en irrigué dans la wilaya de Tiaret (2009-2016) (DSA-Tiaret, 2017).

2-Présentation de la zone d'étude de la commune de Sebaine :

2-1- Situation géographique

La commune de Sebaine, est classée dans la catégorie des territoires à fort potentiel agricole. La superficie de la commune est de 268,52 km², et compte 10.775 habitants selon le RGPH de 2008. L'agriculture familiale extensive est omniprésente, avec une culture du blé extensive.

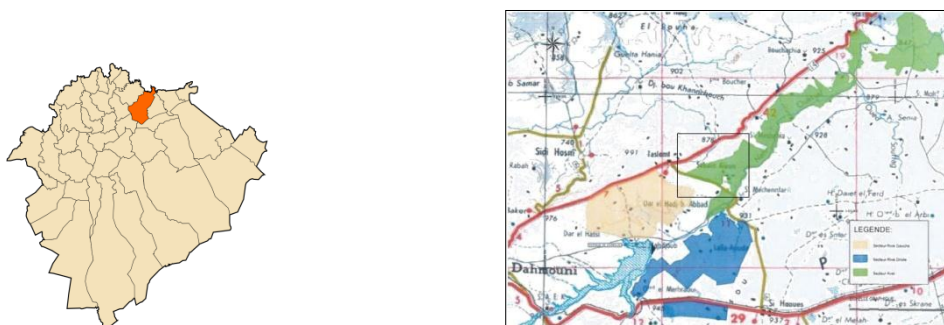


Figure 11: Situation géographique de la zone d'étude(Anonyme, 2004)

2-2- Relief

La commune de Sebaine est située sur le plateau du Sersou qui constitue un véritable espace de transition entre la montagne et la steppe.

2-3- Climat

La région d'étude a un climat du type continental, caractérisé par un hiver pluvier et froid et un été chaude et sec. Le régime des pluies est irrégulier, dépassant souvent 450 mm d'eau par an en zones nord et inférieurs à 300 mm/an en zones sud de Tiaret **figure (12)**.

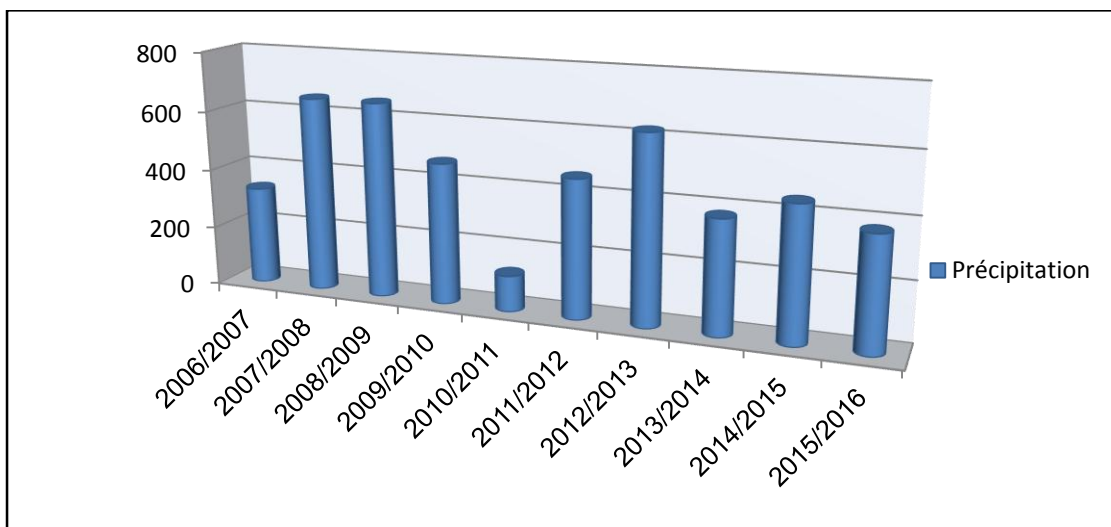


Figure 12: Pluviométrie moyenne de 10 ans dans la région de Sebaine(Station ITGC de Sebaine ,2017)

La température peut occasionner des dégâts sur la culture des céréales. En fonction des stades phénologique, l'effet des températures sur le rendement final sont variables .Au début du montaison, une seul journée minimale $<4^{\circ}\text{C}$ (sous abris) est suffisante pour la destruction partielle ou totale des épis (**Gate.1991**)

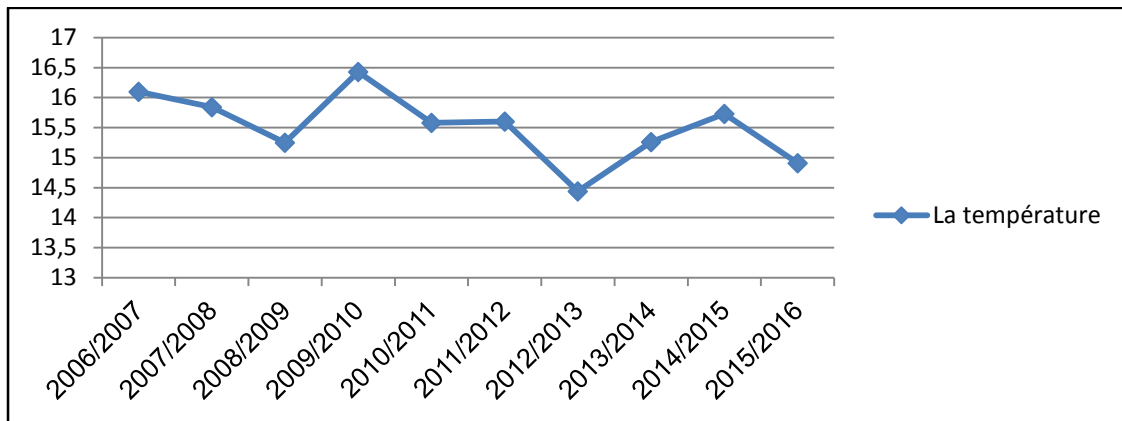


Figure 13: Température moyenne de 10 ans dans la région de Sebaine(Station ITGC Sebaine, 2017)

Les accidents climatiques les plus fréquents sont :

- Les gelées hivernales;
- Les gelées printanières;
- Le sirocco en été.

Ces deux derniers causent parfois des pertes considérables de cultures.

2-4-Sols et eau

Les sols présentent une texture limono-sableuse. Il est caractérisé par des sols légers et moins profonds, cette zone est représentée surtout par le vaste plateau du Sersou.

Le barrage de Dahmouni a été construit en 1987 qui a une capacité de stockage totale de 40,58hm³.

La capacité de stockage utile, définie par le niveau minimal d'exploitation est de 36,44hm³.

Le barrage de Dahmouni constituera le réservoir d'eau pour le périmètre irrigué, qui se situe sur l'oued Nahr Ouassel, affluent de l'oued Chéelif, à environ 8km au Nord-est de la ville de Dahmouni et 20km à l'Est de Tiaret.

2-5-SAT et la SAU

La superficie agricole totale de la commune est de 25.637 ha. La superficie agricole utile représente 25.305 ha soit 98.70% de la SAT. Les céréales dominent le système de production de la commune, dont irriguée : 514 ha qui représente 2.03% de S.A.U.

2-6-Exploitations agricoles

La commune de Sebaine (zone de céréaliculture). On constate la domination des moyennes et grandes exploitations (32% et 39% des exploitations respectivement). 80% des exploitations de la commune ont le statut d'exploitations agricoles privées. Les terres privées de l'Etat occupent plus de 52% de la SAU.

2-7-Ressources hydriques destinées à l'irrigation

Les agriculteurs de la commune de Sebaine utilisent ses ressources hydriques destinées à l'irrigation :

-48forages.

-3puits.

-12 bassins.

- L'eau de l'oued Nahr Ouassel (on compte 17agriculteurs utilisent cette eau).

- L'eau de barrage de Dahmouni (on compte 79 agriculteurs utilisent cette eau).

2-8-Evolution de la superficie irriguée par spéculation et le nombre des agriculteurs irriguant les céréales dans la commune de Sebaine

Le **tableau(4)** retrace l'évolution de la superficie irriguée par spéculation dans la commune de Sebaine où on note des plus grandes superficies sont réservés pour la culture des maraichages par contre que la superficie destiné pour la culture des céréales sont des petites surfaces (représente 15,53% dans l'ensemble de la superficie irriguée).

Campagne	Arboriculture fruitière	Culture maraichage	Pomme de terre (A/saison)	Pomme de terre (saison)	Céréales	TOTAL
2008	11,5	–	–	166,5	–	178
2009	14,7	47	–	232,26	–	293,96
2010	4	86	–	994,5	72	1.160,5
2011	3	187,75	–	1853	75	2.121,75
2012	1	187	–	1.279,75	3	1.470,75
2013	236	–	6	1.733,5	15	1.990,5
2014	3,8	138	–	1.352	214	1.707,8
2015	–	207,75	1.404	–	331	1.943,75
2016	0.5	324.7	–	1564	347.5	2236.7

Tableau 4: Évolution de la superficie irriguée par spéculation dans la commune de Sebaine(ONID, 2017) .

Année	Nombre d'agriculteurs
2013	2
2014	31
2015	27
2016	40
2017(Mai)	38

Tableau 5 : Evolution de nombre d'agriculteur irrigué les céréales dans la commune de Sebaine (2013-2017)(ONID, 2017).

2-9-Equipements d'irrigation

On compte un nombre de 45 agriculteurs qui ont été subventionnés par l'Etat. La quantité d'eau attribuée à chaque agriculteur est de 1500 m³/ha répartis en 3 tours d'irrigation par un montant de 38005,75DA.

Un dispositif est mis en place pour permettre aux céréaliculteurs de payer les équipements d'irrigation en production qui seront exploités par les céréaliculteurs avec obligation de remboursement par la production(50%), impliquer par le secteur bancaire (la BADR), les assurances (CNMA) et des instituts spécialisés (INSID et ITGC).

Equipements d'irrigation	Nombre d'unité	Prix
kits Asperseurs	82	230.000 ,00
Enrouleurs	4	1.600.000,00

Tableau 6 : Nombre d'équipements d'irrigation(ONID, 2017)

2- 10-Situation de la culture des céréales dans la commune de Sebaine

Le **tableau (7)** montre que la culture des céréales dans la commune de Sebaine se caractérise par l'instabilité de la production et du rendement dans ces dix dernières années.

Pour le blé dur la production est variée entre 6.400qx à 75.000 qx où on l'enregistre la meilleure production dans la campagne 2014/2015 avec un rendement de 12.5qx/ha, cela est due à une pluviométrie de plus de 400 mm, la faible production est observée dans la campagne 2007/2008 d'une valeur de 6.400qx et d'un rendement de 4qx/ha a cause de stress hydrique.

Pour le blé tendre la meilleure production est notée dans la campagne 2009/2010 avec une quantité de 46.840qx a cause de la pluviométrie (420 mm), et la faible production est observée dans la campagne 2015/2016 d'une valeur de 7.600qx suite au déficit hydrique a fait que plus partie de la superficie ensemencée se trouve sinistré et perdu.

La meilleure production pour l'orge a été enregistrée dans la campagne 2012/2013 avec 45.000 qx ,et un rendement de 18qx/ha, la faible production est enregistrée dans la campagne

2010/2011, avec une quantité de 9.750 qx à cause de la faible précipitation qui atteint 100 mm. C'est la plus faible quantité dans les dix dernières années, parallèlement on enregistre dans la même campagne l'incendie de 800ha.

Campagne	Blé dur		Blé tendre		Orge		Total		
	Prod (qx)	Rdt qx/ha	Prod (qx)	Rdt qx/ha	Prod (qx)	Rdt qx/ha	Sup total (ha)	Prod total (qx)	Moy rdt qx/ha
2006-2007	37.000	10	34.000	10	18.000	12	8.600	89.000	10,66
2007-2008	6.400	4	9.000	5	13.500	9	4.900	28.900	6
2008-2009	31.758	9,92	28.700	11,03	41.300	14	8.750	1.01.758	11,65
2009-2010	37.330	8,93	46.840	8,87	22.000	16,97	10.753	106.170	11,59
2010-2011	70.455	15	26.400	12	9.750	13,98	7.594	106.605	13,66
2011-2012	72.000	12	33.600	12	41.950	14,46	11.700	147.550	12,62
2012-2013	64.500	15	40.000	16	45.000	18	9.300	149.500	16,03
2013-2014	16.200	9	18.000	9	23.200	8	6.700	57.400	8,66
2014-2015	75.000	12,5	25.000	10	33.600	14	10.900	1.33.600	12,16
2015-2016	19.600	9,97	7.600	21,71	18.840	12	3.881	46.040	11,86

Tableau 7 : Production et rendement des céréales dans la commune de Sebaine (2006-2016)(SDA –Mahdia, 2017) .

2-11-Evolution de la superficie des céréales en irrigué dans la commune de Sebaine

Le **tableau (8)** et la **figure (14)** montrent l'évolution de la superficie irriguée en chaque année entre 2013 et 2016 ,elle est passée de 50 ha en 2013 à 150 ha en 2016.

C'est a partir de 2013 que la commune de Sebaine a démarré l'irrigation des céréales a partie du barrage de Dahmouni.

La superficie irriguée de blé dur est dépassée de 50ha jusque à 150ha dans la campagne 2015-2016.

On observe l'irrégularité de la superficie irriguée du blé tendre qui augmente en dépassant les 20 ha dans la campagne 2013/2014 jusque au 80ha dans la campagne 2014/2015,mais dans la campagne 2015/2016 on a marqué une chute de cette superficie qui à atteint 20 ha seulement.

Pour l'orge la superficie irriguée a augmenté, et elle est passée de 20 ha a 120 ha dans ces dernies années.

Cette tendance a la hausse est le résultat logique du choix des agriculteurs. Désormais, la baisse constatée des superficies consacrées aux blés, notamment celles destinées au blé tendre, qui est un indicateur de l'orientation globale de la production agricole.

Le rendement le plus élevé a enregistré pour l'orge d'une valeur de 20 qx/ha dans la campagne 2013/2015.Quand le rendement du blé dur attend à14 qx/ha en 2014/2015.

Campagne	Blé dur			Blé tendre			Orge		
	Sup (ha)	Prod (qx)	Rdt (qx/ha)	Sup (ha)	Prod (qx)	Rdt (qx/ha)	Sup (ha)	Prod (qx)	Rdt (qx/ha)
2013-2014	50	600	12	20	200	10	20	400	20
2014-2015	120	1680	14	80	960	12	150	2700	18
2015-2016	150	1950	13	20	260	13	120	1960	16

Tableau 8 : Production et rendement des céréales en irrigué dans la commune de Sebaine par campagnes (2013-2016) (SDA –Mahdia, 2017)

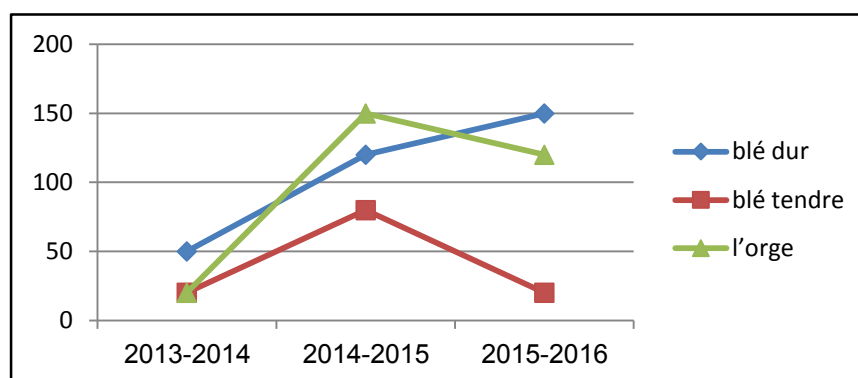


Figure 14: Superficie et production et rendement des céréales en irrigué dans la commune de Sebaine par spéculation (2013-2016) (SDA –Mahdia, 2017) .

3-Perspectives de la culture des céréales en irrigué pour la willaya de Tiaret et la commune de Sebaine

Année	Superficie irriguée (l'objectif de Tiaret)	Superficie irriguée (l'objectif de Sebaine)
2015-2016	12000 h (Réalisé 13000 h)	900(Réalisé 600 ha)
2016-2017	14000 h	1200 ha
2017- 2018	16000 h	1620 ha
2018 -2019	20000 h	1800 ha

Tableau 9 : Superficie irriguée des céréales dans la willaya de Tiaret et dans la commune de Sebaine (2015 → 2019)(SDA-Tiaret, 2017).

Commune	Superficie (ha)
Sidi Abdel Rahman	2120
Chehima	4258
Ain Deheb	8000
Sergine	1179

Tableau 10: Superficie de la concession agricole dans la wilaya de Tiaret (SDA Tiaret, 2017).

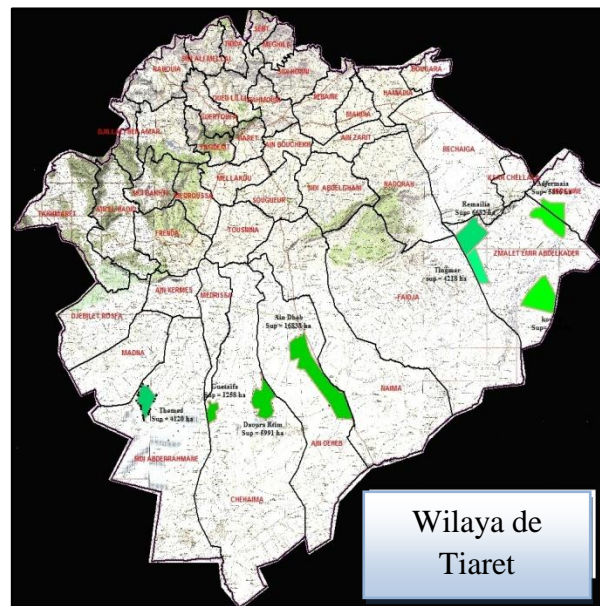


Figure 15 :Superficie de la concession agricole dans la wilaya de Tiaret(DSA de Tiaret, 2017).

4- Critères d'évaluation

Un élément permettant de caractériser une production ou l'exploitation (SAU en hectare, surface d'une production), ou de relier entre eux des éléments de l'exploitation (Cheminaud.1983).

Ces critères sont obtenus à partir des enregistrements effectués dans l'exploitation. Ils sont de nature technique et économique.

4-1-Critères techniques

Les critères techniques sont l'ensemble des moyens qui permettent de réaliser un but précis. Les critères liés au système de production englobent la fiche technique et l'itinéraire techniques.

4-1-1-Fiche technique

Les fiches techniques indiquent pour chaque opération en quantité et en qualité le temps de travail nécessaires et le type de matériel utilisé. Elles définissent pour une culture donnée l'enchaînement et le calendrier général des opérations culturales.

Ces fiches techniques décrivent une possibilité moyenne de déroulement de la production car si la succession est peut variété en fonction du climat, des types de sols etc. Ainsi, à partir de ces dernières nous essayerons d'établir pour chaque espèce une fiche technique valorisée qui indiquera l'ensemble des opérations leur succession, le coût de chaque opération et le coût global de la culture (voir annexe, pour plus de précision).

4-1-2-Itinéraire technique

Est défini comme une combinaison logique et ordonnée des techniques à une culture en vue d'atteindre un objectif donné de rendement :

A-Travail du sol

Gros labour : une opération qui s'effectue du premier septembre au 15 octobre. Cette opération ne dure que 20 jours, elle permet d'avoir une bonne circulation de l'air et de l'eau, un bon enracinement, et une destruction de mauvaises herbes.

Recroisement : Il ne dure que 15 jours. Son but est de briser les mottes issue du gros labour pour ameublir le sol, et débute du 15 octobre au 15 novembre.

Epannage d'engrais de fond : Il renforce la teneur en sels minéraux et oligo-éléments dans le sol.

B-Semis

Pendant le mois de novembre jusqu'à la mi-décembre. C'est une opération délicate qui nécessite de faire attention au climat. La période du semis peut aller jusqu'à 25 jours.

C-Désherbage

Commence à partir du mois de février jusqu'à la fin du mois de mars.

D-Epandage d'urée

Effectué pendant le mois de mars. L'apport d'azote doit être suivi d'un apport d'eau pour que la plante puisse en absorber.

E-Entretien

Utilise pour les maladies des céréales (septoriose, rouille jaune...) des produits comme : TILT, ARTEA... Cette opération est effectuée à l'aide d'un pulvérisateur.

F-Récolte

Elle débute autour de 10 juin jusqu'au 15 juillet. Les plants sont fauchés à l'aide d'une moissonneuse batteuse.

4-2-Critères économiques

Ils portent essentiellement sur la performance financière de l'unité de production :

4-2-1-Evaluation des charges de production

Les coûts de production sont constitués par un total des charges nécessaires pour la production d'un bien donnée.

On distingue charges fixe et charge variables :

4-2-1-1-Charges fixes (structure)

Des dépenses qui sont indépendantes de l'importance et de l'intensité des spéculations pratiquées sur l'exploitation au cours d'une campagne agricole.

4-2-1-2- Charge variables (opérationnelles)

Des frais directement liées au volume de la production sans cependant être proportionnelles à ce volume.

4-3-Indicateur de gestion

4-3-1-Produit brut par spéculation

Il est défini de la manière suivante :

Produit brut par spéculation=Quantité produite x Prix unitaire.

4-3-2-Résultat d'exploitation

Il est défini de la manière suivante :

Résultat d'exploitation=Produit brut - Charges globales.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons cherché à préciser le cadre conceptuel relevant de la définition des zones de notre recherche qui sont caractérisées par un climat du type continental, avec une dominance de l'agriculture.

La production agricole végétale de la wilaya se résume principalement en la culture des céréales.

Les céréales au niveau de la zone d'étude est menée en irriguée grâce à la présence des ressources d'eau (barrage, oued, fourrage, puits).

TROISIEME PARTIE :
RESULTATS ET
DISCUSSIONS

Introduction

Partant des données recueillies au niveau du terrain, dans ce chapitre nous allons essayer de présenter les principales caractéristiques des exploitations enquêtées et de leurs systèmes de production. Cette présentation constitue un préalable au calcul des charges et des produits des céréaliculteurs locaux, et nous analyserons les données concernant l'exploitant et l'exploitation, et la rentabilité du système de culture céréalière en irriguée et en sec par espèces (blé dur, tendre et l'orge).

1- Identification des exploitations :

1-1 -Echantillon :

Pour être le plus représentatif possible, notre échantillon est constitué de 30% d'exploitations privées (soit 6 exploitations) et de 70% (soit 14 exploitations) d'exploitations étatiques (8 Exploitations Agricoles Collectives et 6 Exploitations Agricoles Individuelles) **figure (16)**.

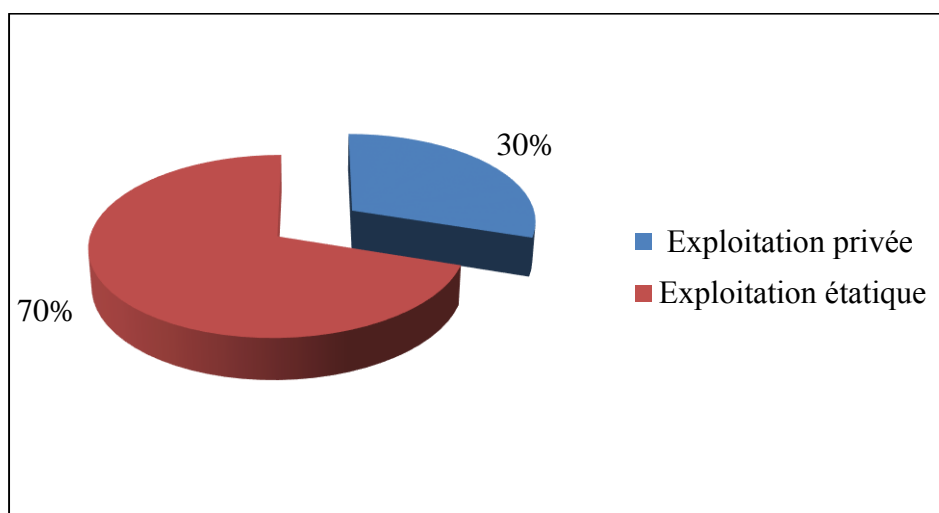


Figure 16: Répartition de l'échantillon par nature juridique (Nos enquête, 2017)

1-2-Age des agriculteurs :

La majorité des sujets enquêtés sont des agriculteurs « de père en fils » et 10 sur 20 d'entre eux se situent dans la tranche d'âge (40-60 ans). Le fait remarquable est que ces agriculteurs continuent à travailler leurs terres jusqu'à un âge avancé voire très avancé. D'ailleurs, 3 des 20 agriculteurs enquêtés se situent dans la tranche (60-75 ans) **figure (17)**.

Les moins de 40 ans, plus précisément, ceux qui se situent dans la tranche d'âge (25-40 ans) ne représentent que 7 agriculteurs sur 20 soit 35% par rapport au total. Il y'a là en effet une cause, c'est que parmi ces derniers beaucoup veulent changer de métier. C'est le cas généralement de la plupart des jeunes agriculteurs qui pensent que d'autres secteurs (comme par exemple le commerce informel) sont beaucoup plus attrayant et rémunérateurs.

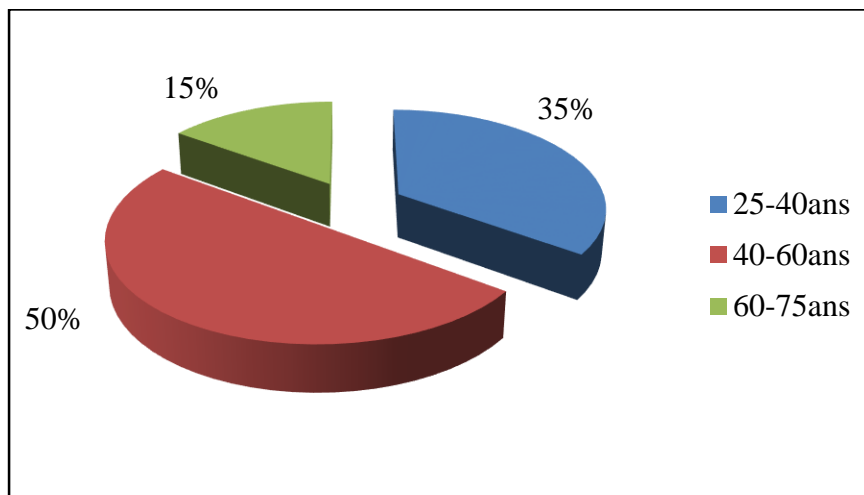


Figure 17:Age des agriculteurs enquêtés (Nos enquêtes, 2017)

1-2 Niveau d'instruction :

Même si les agriculteurs sont dotés d'une grande expérience, il n'en demeure pas moins que 12 d'entre eux sur 20 (soit 60%) n'ont qu'un niveau primaire - souvent ne dépassant pas les niveaux de 2 à 3 ans de scolarisation-voire carrément sans instruction. A l'opposé seuls 10 % d'entre eux ont un niveau du secondaire **figure(18)** .

Cet état de fait pose un problème de fond pour une agriculture sensée être développée et modernisée à l'avenir. Que ce soit au niveau de la vulgarisation agricole, la mise en œuvre des politiques et des stratégies ou encore au niveau du suivi des itinéraires techniques, le faible niveau d'instruction des agriculteurs constituerait toujours une contrainte de taille en matière

de maitrise des itinéraires techniques et donc des niveaux d'intensification de la production agricole voire ici céréalière menée de manière plus moderne (irrigation par aspersion...etc.).

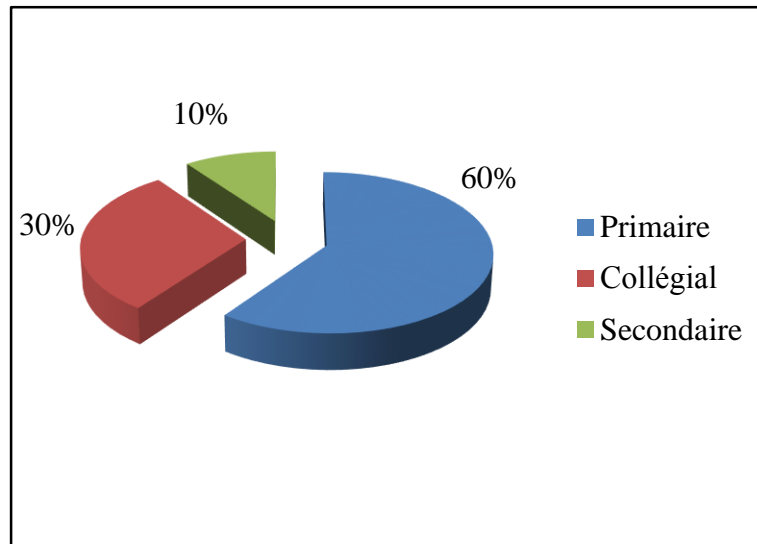


Figure 18 : Répartition de l'échantillon selon le niveau d'instruction(Nos enquêtes, 2017)

1-4-Force de travail

La force de Travail au sein des exploitations visitées varie naturellement en fonction des superficies. En moyenne, l'effectif au sein des exploitations est constitué de 20 employés permanents et de 10 saisonniers, ce qui est représenté une part très faible .Aujourd'hui, le secteur agricole n'est par pourvoyeur d'emploi .De plus, les exploitations dont les superficies sont inférieur à 20ha (80% des exploitations sont exploités par le cercle familial (parent et enfant durant la période des vacances scolaire).

1-5 -Origine des semences utilisées

Nous constatons que 75% des variétés de semences utilisées par les agriculteurs sont produites localement ; il faut savoir tout d'abord que celles-ci coûtent moins cher que les variétés étrangères. Ensuite, le fait de s'approvisionner auprès de la CCLS locale leur revient beaucoup plus cher en termes de coûts de transport par exemple. Enfin, d'après certains agriculteurs enquêtés, les variétés locales sont mieux adaptées au climat de la zone et sont plus résistantes aux maladies. Pour d'autres, c'est juste parce qu'ils n'ont pas le choix, les variétés étrangères sont plus rares sur le marché local **figure (19)**.

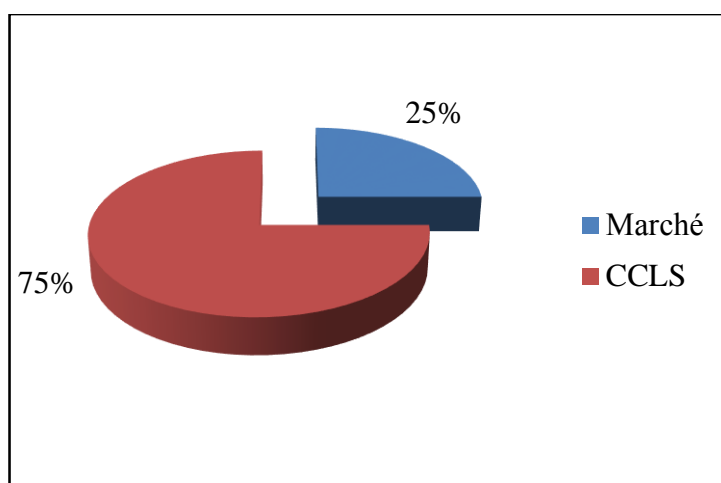


Figure 19 : Origine des semences utilisées (Nos enquêtes, 2017)

2 -Irrigation :

Pour l'irrigation ,et ce depuis 2013 à ce jour, les exploitations enquêtées puisent l'eau à partir du barrage de Dahmouni.

Un hectare de céréales nécessite au minimum 3 irrigations panant 18 heures dans la campagne, mais la plupart des agriculteurs enquêtées ne respectent pas ni le temps nécessaire ni le minimum des tours d'irrigation (une irrigation aléatoire), pour avoir de l'eau au niveau des parcelles, le drainage se fait dans la pompe du barrage, donc l'irrigation ne consomme pas de l'énergie électrique.

3-Structure du système céréalier

Le système céréalier pratiqué par les exploitations de la zone d'étude est du type semi-intensif. L'orge et le blé dur sont les deux principales céréales cultivées par les agriculteurs que le blé tendre.

Les techniques culturales sont simplifiées et elles se limitent aux semailles, au labour à la fertilisation et à la récolte. Toutes les opérations sont aujourd'hui mécanisées.

Malgré l'irrigation, la production et les rendements connaissent une irrégularité interannuelle très remarquable. Les rendements enregistrent des niveaux de 10 à 25 qx/ha pour l'orge et 12 à 26 qx/ha pour les blés **tableau (11)**.

Rdt moyen (qx/ha)		2013- 2014	2014-2015	2015-2016
Blé dur	En irrigué(qx/ha)	12	21	18
	En sec (qx/ha)	9	13	11
Différence entre Rdt moyen (qx/ha)		3	8	7
Blé tendre	En irrigué(qx/ha)	14	17	13
	En sec (qx/ha)	8,3	11	9
Différence entre Rdt moyen (qx/ha)		5.7	6	4
Orge	En irrigué(qx/ha)	17	25	20
	En sec (qx/ha)	11	16	13
Différence entre Rdt moyen (qx/ha)		6	9	7

Tableau 11 : Rendements moyen par espèce(Nos enquêtes, 2017)

4-Critères économiques

4-1-Comparaison entre les coûts de blé dur en irrigué et en sec

A partir le **tableau 12**, on observe que les rendement du blé dur varie entre 12 à 21 qx/ha entre 2013 et 2016 par rapport aux rendements des blé dur en sec qui ont enregistré des rendement de 9 à 13 qx/ha. Cette différence remarquable autour de 3 à 8 qx/ha ,grâce au soutien accordé par le gouvernement à l'acquisition d'équipements d'irrigation, qui peut représenter un taux qui varie entre 11,93% à 12,47% dans les charges globaux.

Les résultats d'exploitations par hectare de blé dur (en irriguée et en sec) sont fonction du produit brut par hectare .Plus le produit brut est important plus le résultat d'exploitation sera positive ,c'est le cas de les campagnes 2014-2015 et 2015-2016 en irriguée où les résultats enregistrés sont supérieures à 50.000 DA .

Par contre le blé dur en sec les résultats d'exploitations sont varie entre 12.000 DA à 27.000 DA

L'agriculteur gagne un manteau qui varie entre 14.000DA à 36.000DA ,si il pratique l'irrigation d'appoint pour le blé dur .

Compagnes		2013-2014	2014-2015	2015-2016
Rdt moyen (qx/ha)	En irrigué	12	21	18
	En sec	9	13	11
Charges globales(DA)	En irrigué	44.080,5	45.080,5	46.080,5
	En sec	38.580,5	39.580,5	40.580,5
Taux des charges d'irrigation(%)		12,47%	12,20%	11,93%
Produit brut(DA)	En irrigué	70.500,00	109.500,00	99.000,00
	En sec	51.000,00	67.500,00	61.500,00
Résultat d'exploitation(DA)	En irrigué	26.419,5	64.419,5	52.919,5
	En sec	12.419,5	27.919,5	20.919,5
Différence entre Résultat(DA)		14.000,00	36.500,00	32.000,00

Tableau 12 : Evolution des coûts de blé dur en irrigué et en sec(Nos enquêtes, 2017)

4-2-Comparaison entre les coûts de blé tendre en irrigué et en sec

D'après le **tableau 13** nous remarquons que les rendements du blé tendre en irrigué sont irréguliers entre 2013-2016. Ils sont de 13 à 17 qx /ha et de 8 à 11 qx/ha en sec. On enregistre le meilleur rendement en irrigué de 17qx /ha en 2014-2015 et un faible rendement de 13qx/ha.

Pour le cas en sec les rendements sont faibles de 8 à 11 qx/ha, c'est à cause du déficit hydrique et les aléas climatiques (la gelée) qui a coïncidé avec les phases critiques de la végétation, et ce malgré l'irrigation qui représente un taux autour de 12 à 13% dans les charges globales.

Nous constatons d'après les résultats d'exploitation globaux qu'ils sont faibles par rapport aux résultats du blé dur pour les deux cas (en irrigué et en sec). Elles varient entre 17000DA à 29000DA en irrigué et de 2000 DA à 9000 DA en sec, c'est à cause du faible rendement et l'augmentation des prix de vente des intrants (TVA passée de 17 à 19%).

Campagnes		2013-2014	2014-2015	2015-2016
Rdt moyen (qx/ha)	En irriguée	14	17	13
	En sec	8.3	11	9
Charges globales(DA)	En irrigué	41.130,50	42.130,50	43.130,50
	En sec	35.630,50	36.630,50	37.630,50
Taux des charges d'irrigation(%)		13,37%	13,05%	12,75%
Produit brut(DA)	En irrigué	62.750,00	72.000,00	60.500,00
	En sec	37.800,00	46.000,00	41.500,00
Résultat d'exploitation(DA)	En irrigué	21.619,50	29869,50	17.369,50
	En sec	2.169,50	9.369,50	3.869,50
Différence entre Résultat(DA)		19.450,00	20.500,00	13.500,00

Tableau 13 : Evolution des coûts de blé tendre en irrigué et en sec(Nos enquêtes, 2017)

4-3-Comparaison entre les coûts de l'orge en irrigué et en sec

On a enregistré à partir le **tableau 14** l'augmentation du rendement en irrigué passant de 17 à 25 qx/ha entre 2013 et 2016 par rapport aux rendements de l'orge en sec qui ont enregistré des valeurs entre 11 à 16 qx/ha dans la même période. On note une différence remarquable autour de 6 à 9 qx/ha, et ce grâce à l'irrigation et l'adaptation de la culture de l'orge aux changements climatiques. Les charges d'irrigation peuvent représenter un taux qui varie entre 14,23% à 15,01% dans les charges globaux.

Les résultats d'exploitations par hectare de blé dur (en irrigué et en sec) sont fonction du produit brut par hectare. Ces derniers ont une relation avec le rendement de grain et de paille de botte. Plus le produit brut est important plus le résultat d'exploitation sera positive. C'est le cas de les campagnes 2014-2015 et 2015-2016 en irrigué, où les résultats sont supérieures à 35.000 DA. Par contre, pour le cas en sec les résultats sont variés entre 6.000DA à 16.000DA.

C'est grâce à l'irrigation que les agriculteurs gagnent un manteau de 21.000DA à 29.000DA.

Compagnes		2013-2014	2014-2015	2015-2016
Rdt moyen (qx/ha)	En irriguée	17	25	20
	En sec	11	16	13
Charges globales(DA)	En irriguée	36.630,50	37.630,50	38.630,50
	En sec	31.130,50	32.130,50	33.130,50
Taux des charges d'irrigation(%)		15,01%	14,61%	14,23%
Produit brut(DA)	En irriguée	65.000,00	83.500,00	74.000,00
	En sec	38.000,00	49.000,00	44.500,00
Résultat d'exploitation(DA)	En irriguée	28.369,50	45.869,50	35.369,50
	En sec	6.869,50	16.869,50	11.369,50
Différence entre Résultat(DA)		21.500,00	29.000,00	24.000,00

Tableau 14 : Evolution des coûts de l'orge en irrigué et en sec (Nos enquêtes, 2017)

Conclusion :

A travers ce chapitre, nous avons présenté les caractéristiques générales des exploitations enquêtées. Par ailleurs, il semble que les mauvaises conditions pédoclimatiques locaux ont également poussé les agriculteurs à pratiquer le système d'irrigation d'appoint. Les cultures les plus dominantes sont le blé dur et l'orge. Ces cultures sont menées de plus en plus en irrigué.

Cependant les niveaux des rendements et des productions réalisés sont restés à un niveau relativement faible malgré l'irrigation car par comparaison entre rendement moyen de 11 qx/ha (obtenu en céréaliculture pluviale au niveau régional) et un rendement moyen de 18 qx/ha (obtenu au niveau zonal et en irrigué).

Il faut souligner que l'agriculteur dans la plus part du temps enregistre des résultats positifs après la pratique de l'irrigation des céréales, cette situation s'explique par le fait que le produit brut global a pu couvrir les charges globales et qu'il peut atteindre un bénéfice après l'irrigation des céréales.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Au terme de notre étude, nous pouvons conclure que la situation des céréales est irrégulière ; cette irrégularité est liée aux aléas climatiques que subit le pays lors d'une année sèche (une faible production).

Nous pensons que la réussite de la céréaliculture ne dépend pas seulement d'une pluviométrie abondante, des sols profonds et d'un matériel moderne, mais également du management des hommes.

Dans la commune de Sebaine qui possède des différentes ressources en eau (barrage Dahmouni, oued wassel, forage...), où on note que la superficie des céréales en irrigué ne représente que seulement 7,46% de SAU.

Cependant, les niveaux des rendements réalisés sont restés à un niveau relativement faible malgré l'irrigation. C'est à cause des aléas climatiques (comme la gelée) qui coïncident avec les stades critiques de la végétation.

Les résultats que nous avons obtenus nous permettent alors de conclure que les produits brut sont liés au rendement de grain et de paille de botte et au prix de vente. Ainsi les résultats d'exploitations sont positifs lors de la campagne où les produits bruts globaux observés sont élevés. Suite aux résultats d'enquête, nous avons pu constater que dans ces dernières années les résultats de l'exploitation sont positifs à cause du fait que l'irrigation, mais les rendements sont faibles, les aléas climatiques (la gelée, la grêle), reste des causes majeures, en plus le déficit hydrique et la faible maîtrise des techniques d'irrigation.

Le pouvoir public algérien a élaboré des plans et des partenariats mis en place pour adopter une politique qui donne la priorité à un appui financier pour accroître les niveaux d'expansion des structures et de modernisation d'équipements d'irrigation économes en eau, l'élévation des superficies des périmètres irrigués, le développement de l'infrastructure hydraulique : barrages, transferts d'eau, stations de dessalement d'eau de mer, stations d'épuration dans le but pour augmenter la production et diminuer les importations qui sont actuellement insuffisantes pour atteindre ces buts dans les conditions économiques actuelles.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE

Référence bibliographiques:

Ammar M, 2014 :organisation de la chaine logistique dans la filière céréales en Algérie .état des lieux et perspectives .thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de hautes études du CIHEAM MASTER OF SCIENCE p6

Bedrani S, 2008 : L'agriculture, l'agroalimentaire, la pêche et le développement rural en Algérie. InAllaya M. (ed.) .Les agricultures méditerranéennes : analyses par pays Montpellier : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 61 pages 37- 73

Bencherif S, 2011:L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Évolution et possibilités de développement T H È S E pour obtenir le grade de docteur délivré par L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech)

Bennaceur M, Chorfi.A , Ramoune.C, El-jafari.S et Paul.R ,1997 : Potentialites de production de quelques variétés de ble dur au Maghreb.Rev. Sci. Technol. Univ. Constantine. 8, 69-74.

Bennaceur M, 1994 :Contribution à l'évolution du degré de résistance aux contraintes hydriques (Sécheresse et excès d'eau) chez l'orge (*Hordeum Vulgare L.*) et la fétuque (*Festuca Arundinacea Schreb.*). Thèse de doctorat en sciences agronomiques de la Faculté des sciences agronomiques de Gembloux.

Benseddik B ,1997 : L'efficacité de l'eau en zone semi-aride. Une approche simple pour l'optimisation du rendement et une meilleure gestion de l'eau.

Benseddik et benabdelli , 2000 :l'efficacité de l'eau en zone semi-aride une approche simple pour l'optimisation du rendement.

Bessaoud O, 2008 :« L'agriculture et la paysannerie en Algérie, les grands handicaps » in Benghabrit-Remaoun N. et Haddab M. (dir.), L'Algérie 50 ans après. État des savoirs en sciences sociales en Algérie, CRASC Oran, 359-384.

Boussard J et Chabane M, 2011:La problématique des céréales en Algérie : défis, enjeux et perspectives, Communication dans le cadre des 5èmes Journées de recherches en sciences sociales à AgroSup Dijon, les 8 et 9 décembre 2011,

<http://www.sfer.asso.fr/content/download/3961/33944/file/E2%20%20132%20CHABANE.pdf>

Chabane M, 2011: Agriculture, rente et développement, De l'histoire à la prospective, le cas de l'Algérie. Thèse de Doctorat en Économie, Université de Rennes 2.

Chabane M, 2012: « Comment concilier changement climatique et développement agricole en Algérie ? », Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement [En ligne], 14-15 | 2012, mis en ligne le 01 juillet 2014, consulté le 27 décembre 2016. URL : <http://tem.revues.org/1754>

Chadouli A, 1991: Irrigation des céréales : situation et perspectives. MEDIT. Perspectives et Propositions Méditerranéennes, Revue d'Economie, d'Agriculture et Environnement, 3, 27-29.

Chadouli A, 2000 : Irrigation des céréales situation et perspectives

Chehat F, 2006 : Les politiques céréalières en Algérie. Rapport annuel. Agri-Med. Agriculture, Pêche, Alimentation et développement rural durable dans la région méditerranéenne. CIHEAM. 2006.

Chehat F, 2007 : Analyse macroéconomique des filières, la filière blés en Algérie. Projet PAMLIM « Perspectives agricoles et agroalimentaires Maghrébines Libéralisation et Mondialisation » Alger : 7-9 avril 2007.

Chehat, 1994 : Impact des réformes économiques sur la céréaliculture algérienne, crises et transitions des politiques agricoles en Méditerranée, option méditerranéenne. Série B, n°8, CIHEAM-IAMM, Montpellier, France : 105-115.

Chellali B, 2007 : Marché mondial des céréales: L'Algérie assure sa sécurité alimentaire.

Cooper et al, 1987: Applied behavior analysis. Columbus, Ohio: Merrill.

Djellouli Y, 1990: Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doct. Sciences, USTHB., Alger, 210 p

Djermoun, 2009 : La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques.
Revue Nature et Technologie, N°1 : 45-53.

Douh B et Chehaibi S, 2012 :Analyse diagnostique du maintien en état de fonctionnement des systèmes d'irrigation mécanisée par aspersion

Halilat M, 2005 :Situation de l'irrigation fertigation en Algérie

<http://www.lemaghrebdz.com/admin/folder01/une.pdf>.

Jean-L et El Hassan B, 2014 :Céréales et oléoprotéagineux au Maghreb Pour un co-développement de filières territorialisées

Khouatmiani K, 1989: Etude de l'importance du rendement et de ses principales composantes de 2 J lignées de blé dur introduites dans le Haut-Cheliff. Thèse INES Agronome Blida.

Lawlor D W.; Day, w.; Johnston A E., Legg B J. and Parkinson K J, 1981:Growth of spring barley under drought: crop development, photosynthesis, dry matter accumulation and nutrient content. J. Agric. Sci. Camb. 96; 167 - 186.

Mekliche A, 1976: Etude de la production du blé tendre (siete Cerras) avec complément d'irrigation. Thèse INAEI-Harrach Alger.

Mogensen V, 1991: Growth rate of grains of barley in relation to drought. Acta. Agric. Scand. 41: 345 - 353.

Mogensen v. et Jensen H E, 1989:The concept of stress days in modelling crop yield response to water stress. Proceeding of the C.E.C Worksoop: Management of water resources in cash crops and in alternative production systems.Brussels 1988, 13 - 22.

Mohamed N , 2007 :L'irrigation gravitaire par micro-raie en Algérie. Propositions pour une amélioration de la pratique ou une modernisation de la technique.

Morgan M, 2013 :État des lieux du secteur de l'eau en Algérie

Mouhouche B, 2009 :Réhabilitation des grands périmètres d'irrigation en Algérie

Mouhouche M , 2011 :l'importance stratégique de l'eau virtuelle des céréales en Algérie

N'diongo O, 1993: Irrigation de complément du blé: Effet de l'irrigation Post-épiaison.

Mémoire de fin d'études d'ingénieur de l'E.S.I.E.R. 47p.

Nedjraoui D, 1981 :-Evolution des éléments biogènes et valeurs nutritives dans les principaux faciès de végétation des Hautes Plaines steppiques de la wilaya de Saida.Thèse 3^{ème} cycle USTHB,Alger, 156p + ann.

Otmane Tet Kouzmine Y, 2012 :« Bilan spatialisé de la mise en valeur agricole au Sahara algérien », Cybergeog : European Journal of Geography[En ligne], Espace, Société, Territoire, document 632, mis en ligne le 19 février 2013, consulté le 26 décembre 2016. URL : <http://cybergeog.revues.org/25732> ; DOI : 10.4000/cybergeog.25732

Padilla M,Ahmed Z, Wassef H, 2005 :En Méditerranée : sécurité alimentaire quantitative mais insécurité qualitative ? Notes d'analyse du CIHEAM, n°4, 2005.

Rastoin J et Benabderrazik H, 2014:Céréales et oléoprotéagineux au Maghreb : pour un co-développement de filières territorialisées, Paris : IPEMED. Chapitre : Algérie : une agriculture sous fortes contraintes.

Seltzer P,1946:Le climat de l'Algérie. Inst. Météorol. Phys. Globe. Alger, 219p +1 carte

Tabet-Aoul M, 2008 : Impacts du changement climatique sur les agricultures et les ressources hydriques au Maghreb, Note d'alerte du CIHEAM n° 48, juin 2008.

Touati A, 1985:Etude de la production du blé tendre(ANZAY) avec complément d'irrigation dans Haut-Cheliff. Thèse INA El-Harrach A Iger.

ANNEXES

Annexe (1)

- Questionnaire :

Q1. Quel est votre âge ?

Q2. Quel est votre niveau d'instruction ?

1. Analphabète
2. École coranique/niveau primaire
3. Niveau collège
4. Niveau bac / secondaire
5. Niveau supérieur

Q3. Quelle est votre formation agricole ?

1. **Sans formation**
2. **Niveau technicien**
3. **Niveau ingénieur**
4. Autres, précisé :

Q4. Quel est le statut de votre de l'exploitation ?

1. **Individuelle**
2. **Associative avec familiaux (parents, frères et/ou soeurs)**
3. **Associative avec non familiaux (au moins un non familial)**
4. **EAC partagée**
5. **EAC non partagée**
6. **EAI**
7. Autres, précisé :

Q5. Combien de personnes du ménage vivent dans l'exploitation ?

Q6. Combien de personnes travaillent dans l'exploitation ?

Q7. Combien de personnes membres du ménage ont une activité professionnelle hors l'exploitation ?

Q8. Quelle est la superficie totale des terres irrigables ?.....ha

Q9. Combien de parcelles y a-t-il dans votre exploitation ?

Q10. Utilisez-vous les équipements/ouvrages hydrauliques suivants

1. Puits en individuel n collectif
2. Forages en individuel n collectif
3. Motopompe en individuel n collectif
4. Périmètre irrigué en individuel en collectif
5. Bassin d'accumulation en individuel en collectif
6. Autres, précisé :

Q11. Utilisez-vous pour ces équipements ?

1. Le gasoil/diesel
2. L'énergie électrique
3. Système automatisé
4. Autres, précisé :

Q12. Quel est l'origine de l'eau que vous utilisez pour l'irrigation ?

1. Nappe phréatique
2. Nappe profonde
3. Rivière/oued
4. Barrage
5. Autres, précisé :

Q13. Quel(s) type(s) d'irrigation utilisez-vous ?

1. Gravitaire ou de surface (à la raie, gaines,...)
2. Aspersion
3. Pivot
4. Micro-irrigation (goutte à goutte, diffuseurs, ...)

Annexe (2)

- Carte géographique de Tiaret et la zone d'étude :



Annexe (3)

- Besoins en eau d'irrigation(BEI) mensuel des céréales de quelque wilaya :

Station	sep	oct	Nov	déc	jan	fév	mar	avril
Béjaia						28,82	68,47	50,13
Alger						39,8	86,91	62,21
Annaba						34,41	87,12	59,86
Guelma						33,07	77,17	53,5
Jijel						22,26	60,37	44,93
Médéa						27,96	83,71	62,13
Sétif						37,8	85,35	63,16
skikda						39,02	74,5	54,2
S .Ahras						28,48	73,94	54,04
T .Ouzou						28,7	71,18	45,78
Bouira					5,41	59,39	104,65	61,43
Chlef				4,27	23,77	75,9	129,49	96,91
Constantin					0,1	44,46	84,16	55,51
Mostaganem					7,74	53,48	101,44	74,05
saida					23,01	72,71	132,82	85,02
Tiaret	5,78				23,48	72,03	126,73	94,67
tlemcen	10,68				10,64	55,73	107,46	81,13
Mascar	2,37			1,81	26,78	78,5	133,36	81,93

Source :INSID ,2011

Annexe (4)

- Besoins en eau d'irrigation annuel de chaque wilaya

Situation	Besoins irrigation compléent(m ³ /ha)
Mascar	3410
Saida	3336
Chlef	3261
Tiaret	3227
BBA	2927
Tlemcen	2657
Buira	2394
Mostaganem	2367
Alger	1890
Sétif	1863
Constantine	1842
Annaba	1814
Médéa	1738
Skikda	1677
Guelma	1637
Souk ahras	1565
Bjaia	1474
Tiziouzou	1457
Jijel	1276

Source :INSID, 2015

Annexe (5)

- Rentabilité de la culture (Rendement en paille/ha):

	Blé dur		Blé tendre		orge	
	En sec	En irriguée	En sec	En irriguée	En sec	En irriguée
2013-2014	35	55	35	55	35	75
2014-2015	30	50	30	50	30	70
2015-2016	40	60	40	60	40	80

Source :Nos enquête, 2017

Annexe (6)

- Prix de vente de grain et de paille de botte:

	Prix de vente de grain(qx)	Prix de vente de paille de botte (qx)
Blé dur	4500	300
Blé tendre	3500	250
Orge	2500	300

Source: CCLS de Tiaret,2016

Annexe (07)

-Tableau de pluviométrie de commune Sebaine :

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
La pluviométrie (mm)	329	653	471	120	416	623	378	360	311	429	368

Source :élaboré a partir des données ITGC ,2017

Annexe(8)

-Photo : image de barrage de Dahmouni



Annexe(9)

-Fiche technique du blé dur:

Opération	Montant/ha
1-Travail de sol	5500
Gros labours	750
Epandage d'engrais	750
Semis à ligne	600
Recroisement	750
Epandage d'engrais	600
Désherbage	750
2-Intrants	500
Semences	7500
Engrais de fond	9420
Engrais de couverture	8992,5
Désherbants	568
3-Irrigation	5500
4-Récolte	3500
5-Transport	1500
Total	466080,5

Source :SDA –Mahdia, 2016

Résumé :

La production fluctue et les rendements restent faibles dans la wilaya de Tiaret ainsi dans la commune de Sebaine, ces faibles rendements s'expliquent par l'insuffisance et l'irrégularité de la pluie et les aléas climatiques (la gelée) qui sont des facteurs qui constituent des limites pour le développement de cette culture.

Le recours à l'irrigation des céréales s'impose comme une option de sécuriser la production dans ce cadre où on enregistre la faible maîtrise des techniques d'irrigation et les itinéraires techniques, mais il faut des efforts nécessaires pour améliorer la performance technique des prochaines années pour augmenter la production, il faut certains mécanismes d'encouragement de l'agriculteur qui utilise l'irrigation d'appoint, motivation par les primes, d'encouragement de production, créer une concurrence des prix de bonne semence.

Mot clés : l'irrigation des céréales, La production fluctue, faibles rendements.

ملخص

الإنتاج يبقى مضطرب والمردود ضعيف لولاية تيارت و بلدية السبعين مدام هناك نقص في تساقط الأمطار و تغير أحوال المناخ (الجليد) من بين أسباب أخرى في نقص إنتاج الحبوب المسقية.

غير أن العودة إلى السقي يبقى كعامل و خيار من خلاله نحافظ على مردود جيد في المقابل يجب بذل مجهودات من أجل تحسين النجاعة التقنية في المستقبل لزيادة الإنتاج من خلال تحفيز الفلاحين الذين يستخدمون السقي التكميلي للحبوب وخلق منافسة بينهم .

الكلمات المفتاحية: سقي الحبوب, نقص الإنتاج, ضعف المردودية, السقي التكميلي.