



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

**Département :** Biologie et écologie végétale

**قسم :** بيولوجيا النبات و علم البيئة

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences Biologiques

**Spécialité :** *Biologie et génomique végétale*

Intitulé :

---

**Étude des systèmes de production utilisés en zone nord de Constantine  
cas du réseau d'amélioration du blé dur**

---

**Présenté et soutenu par :** *Boutra Mohamed Amine*

**Le :** 17/06/2016

*Haouam Mohamed*

**Jury d'évaluation :**

**Présidente :** Pr. YKHLEF N. professeur, université des freres Mentouri Constantine 1

**Examineur :** Pr. DJEKOUN A. professeur, université des freres Mentouri Constantine 1

**Encadrant :** Dr. BENBELKACEM A. Directeur de recherche INRAA Constantine

**Invité d'honneur :** Mr. ZELTNI A. Assistant de recherche ITGC Khroub

*Année universitaire  
2016 - 2017*

## Remerciements

Pour commencer, nous tenons à adresser nos remerciements à notre directeur de mémoire, le docteur Benbelkacem, pour sa grande disponibilité et ses encouragements tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Nous remercions également l'institut technique des grandes cultures et notamment Monsieur Zeltani et monsieur Sakhri pour leur aide précieuse.

Nous remercions également les membres du jury précisément madame la présidente Yekhlef.N pour avoir accepté d'évaluer notre travail.

Enfin, nous adressons nos remerciements à nos collègues pour la qualité de leur travail et leur bonne humeur à toute épreuve.

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à : ma très chère et douce mère, Mon très cher père.*

*Pour mes chers frères : Tarek et Seif ainsi que ma précieuse sœur pour leur soutien, leur patience et leur*

*confiance.*

*Pour mes très chers amis : Adel, Djalil, Hamza, Oussama , Samy, Naoufel et Mehdi dont le soutien et la*

*bonne humeur ont toujours su me redonner le sourire.*

*A ma précieuse amie sans l'aide de qui je n'aurai pu réaliser ce travail*

*A toutes la promotion, ainsi que tous les enseignants.*

Mohamed Haouam

## *Dédicaces*

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance...

C'est tout simplement que je dédie ce projet de fin d'étude à :

-La mémoire de mon cher grand père, qui a été toujours dans mon esprit et dans mon cœur , je te dédie aujourd'hui ma réussite. Que Dieu, le miséricordieux, t'accueille dans son éternel paradis.

-Mes chers parents Samir et Nora , autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite .Votre patience sans fin, votre compréhension et votre encouragement sont pour moi le soutien que vous avez toujours su m'apporter. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir .Que Dieu ,le tout puissant, vous préserve, vous accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et vous protège de tout mal.

-Mes adorables frères Yasser et Moncef, merci d'être toujours à mes côtés, par votre présence, par votre amour dévoué et votre tendresse, pour donner du goût et du sens à ma vie.

-Ma chère grande mère, Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

-Tout les membres de la famille et mes chers amis et collègues ,je vous remercie d'avoir embelli ma vie par de précieux moments de bonheur. J'espère du fond de mon cœur que vous trouverez dans ce travail l'expression de mon amour et de mon estime les plus sincères. Que Dieu, le tout puissant éclaire votre vie de santé, de bonheur et de succès.

- Tout mes enseignants , il vous revient le mérite de m'avoir prodigué un enseignement efficace et une formation complète. Veuillez accepter mes remerciements les plus sincères.

A tous ceux dont l'oubli du nom n'est pas celui du cœur....

Boutra Med Amine

## **Résumé :**

Le blé dur est considéré comme une culture stratégique en Algérie. Toutefois, la croissance de cette culture et l'amélioration de son rendement sont limités par plusieurs facteurs.

Notre étude s'intègre dans le cadre d'amélioration de la productivité de blé dur au niveau de la wilaya de Constantine particulièrement la zone nord sous forme d'une enquête basée sur un questionnaire en interrogeant trois agriculteurs pour détecter donc les obstacles qui empêchent la production et les raisons qui ont permis l'obtention des hauts rendements au niveau de certaines exploitations.

Notre travail nous a permis de constater plusieurs facteurs positifs, qui influencent la production de blé dur tel que les compétences des agriculteurs et leur niveau élevé de technicité, la disponibilité de matériel agricole et végétal et aussi la vulgarisation et la sensibilisation réalisées par les différents services de la ministère de l'agriculture et du développement rural.

Par ailleurs, le taux faible des rendements dans certaines exploitations a été expliqué par un arbre de contraintes. La réduction de rendement est due essentiellement à la sécheresse couplée avec le manque de matériel, la main d'œuvre, les maladies et le suivi juste de l'itinéraire technique.

La situation économique actuelle du pays nous oblige de développer le secteur agricole par l'amélioration des systèmes de la production céréalière notamment le blé dur. Il ne s'agit donc pas de rechercher des solutions nouvelles. Les techniques qui permettraient de faire progresser significativement les rendements sont connues (semi direct et l'irrigation d'appoint). C'est la mise en œuvre qui est déficiente.

Mots clés : blé dur, rendement, zone nord de Constantine

## المخلص

يعتبر القمح الصلب من اهم الزراعات الاستراتيجية في الجزائر التي تواجهها العديد من الصعوبات مما شكل عائقا امام تطور الانتاج. تندرج دراستنا ضمن تطوير مردودية انتاج القمح الصلب على مستوى الجهة الشمالية لولاية قسنطينة وذلك باستجواب ثلاثة فلاحين لمعرفة العوامل المؤدية لتحسين الانتاج وكذا معرفة العراقيل المثبطة للإنتاج. زيارتنا للمزارع والحقول المعنية مكنتنا من الوصول الى الاسباب التي ساهمت في الحصول على مردود جيد منها المستوى الفكري والعملي للفلاحين وتمكنهم من العتاد الفلاحي اضافة الى حملات التوعية والتحسيس التي تقوم بها مختلف مصالح وزارة الفلاحة والتنمية الريفية لكن هذا التطور الملحوظ لا يجب ان يحجب الكثير من النقائص، فتساقط الامطار بكميات قليلة جدا، نقص اليد العاملة والعتاد الفلاحي اضافة الى عدم مقاومة الامراض يؤدي الى تراجع كبير في المردود. اعطت دراستنا بعض الحلول من اجل مواجهة هذه المعوقات وذلك باستخدام السقي بدل الاعتماد على الامطار فقط اضافة الى الزرع المباشر الذي اثبت نجاعته خاصة على مستوى المناطق الرطبة. الوضعية الاقتصادية الحالية للبلاد تتطلب منا تظافر الجهود من اجل النهوض بالقطاع الفلاحي وذلك برفع المردودية وتحسين التكنولوجيات للحصول على نتائج فعالة على ارض الواقع.

الكلمات المفتاحية: القمح الصلب، المردود، الجهة الشمالية لقسنطينة.

**Abstract:**

Durum wheat is considered a strategic crop in Algeria. However, the growth of this crop and the improvement of its yield are limited by several factors.

Our study is part of the implementation of the network for the improvement of the productivity of durum wheat in the wilaya of Constantine in the form of a survey based on a questionnaire by interviewing three farmers to detect the Barriers to production and the reasons for high yields at some farms in the northern region of Constantine.

Our work has revealed several positive factors that influence the production of durum wheat, such as the skills of farmers and their high levels of technicality, the availability of agricultural and plant material, and the extension and awareness of the different services of the Ministry of Agriculture and Rural Development.

On the other hand, the low rate of return on some farms is explained by a combination of constraints, drought coupled with lack of equipment, labor, disease and failure to monitor agricultural systems.

Keywords: Hard wheat, Wheat improvement network, production systems, production constraints, north area of constantine.

## **Table des illustrations :**

**Figure 1 :** Quantités de blé dur produites mondialement entre 2006 et 2016. (Anonyme, 2015). « Page 13 ».

**Figure 2 :** Evolution des quantités de blé dur produites chez des importateurs et des exportateurs entre 2016(Orange) et 2015(Bleu). (Anonyme,2016). « Page 14 ».

**Figure 3 :** Production de blé dur (Tonnes) en Algérie entre 1961-2014. (FAO, 2017).

« Page 15 ».

**Figure 4 :** questionnaire de base utilisé pour l'enquête. « Page 31-41 »

**Figure 5 :** Carte des différentes communes de la wilaya de Constantine. « Page 42 ».

**Figure 6 :** Quantités de pluies mensuelles enregistrées à Constantine sur 4 ans. (Station météo de Constantine). « Page 62 ».

**Figure 7 :** Part des superficies irriguées par rapport aux superficies pluviales pour plusieurs wilayas du pays pour a campagne agricole 2013-2014. (Bulletin des grandes cultures n°3 ; 2014). « Page 64 ».

**Figure 8 :** représentation d'une parcelle irriguée et une parcelle non irriguée. « Page 65 ».

**Figure 9 :** Modèles de développement de différentes maladies durant tout le Cycle végétatif du blé. (Anonyme, 2011). « Page 68 ».

**Figure 10 :** Symptômes de l'oïdium dus à *Erysiphe graminis*. (Zahri et al ;2014). « Page 69 ».

**Figure 11 :** Symptômes de la septoriose dus à *septoria tritici*. (Zahri et al ;2014).

« Page 71 ».

**Figure 12 :** Symptômes de la rouille jaune dus à *Puccinia striiformis*. (Sutherst, R et al ;2015). « Page 72 ».

**Figure 13 :** symptômes de la rouille brune dus à *puccinia triticina*. (Zahri et al ;2014).

« Page 73 ».

**Figure 14 :** Symptômes de la rouille noire dus à *puccinia tritici repentis*. (Zahri et al ;2014). « Page 74 ».

## **Liste des tableaux :**

**Tableau 1 :** Distribution histologique des principaux constituants du grain du blé d'après Feillet (2000). « Page 6 ».

**Tableau 2 :** Classification botanique du blé. « Page 7 ».



**Tableau 3 :** Caractéristiques du secteur agricole (céréales) en Algérie pour l'année 2016. (Ministère de l'agriculture, Algérie Site du CIHEAM,2017). « Page 16 ».

**Tableau 4 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la wilaya de Constantine pendant 4 campagnes agricoles. Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 17 ».

**Tableau 5 :** variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine sur trois campagnes agricoles. Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 18 ».

**Tableau 6 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine pour chaque commune, campagne 2013-2014. Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 19 ».

**Tableau 7 :** Rendement de point enregistré dans la zone nord de Constantine pour la campagne 2013-2014 Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 19 ».

**Tableau 8 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine pour chaque commune, campagne agricole 2014-2015. Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 20 ».

**Tableau 9 :** Rendement de point enregistré dans la zone nord de Constantine pour la campagne 2014-2015. Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 20 ».

**Tableau 10 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine pour chaque commune, campagne agricole 2015-2016. Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 21 ».

**Tableau 11 :** Rendement de point enregistré dans la zone nord de Constantine pour la campagne 2015-2016. Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine). « Page 21 ».

**Tableau 12 :** Superficies désherbées et fertilisées sur six campagnes agricoles-objectifs et réalisations. DSA Constantine. « Page 58 ».

**Tableau 13 :** Relevés Pluviométriques 2016/2017 comparée à la moyenne Seltzer de 25 ans à Constantine de septembre 2016 à Mai 2017 (ITGC Khroub ; 2017). « Page 60 ».

**Tableau 13 :** Fiche technique de coût de production d'un hectare de blé dur (Unité : DA / Ha) source ITGC. « Page 76 ».



# Liste des abréviations :

**CAPRA** : coopérative de production agricole.

**CNCC** : Centre national de contrôle et certification des semences et plants.

**CNAS** : Caisse Nationale des Assurances Sociales des Travailleurs Salariés

**CCLS** : Coopératives de Céréales et de Légumes Secs

**Cal/cm<sup>2</sup>/min** : calorie / centimètre carré/ minutes

**DSA** : Direction des Services Agricoles

**EPIC** : établissement public à caractère industriel et commercial

**ETRAG** : l'Entreprise de Tracteurs Agricoles

**EPA** : établissement public à caractère administratif

**ha**: hectare

**h/mois** : heur par mois

**INATAA** : Institut National d'Alimentation, la Nutrition et des Technologies Agro-Alimentaires

**ITMA** : l'institut de technologie du matériel agricole

**ITGC** : l'institut technique des grandes cultures

**IDGC** : l'Institut de Développement des Grandes Cultures

**IDCI** : institut de développement des cultures industrielles

**INRAA** : Institut national de recherche agronomique d'Algérie

**Qx**: quintaux

**q/ha** : quintaux par hectare

**L'OAIC** : L'Office Algérien Interprofessionnel des Céréales

**MADR** : ministère de l'Agriculture et du Développement rural

**OGM** : Organismes génétiquement modifiés

**PGPR** : PlanGrowth-Promoting Rhizobactéria

**PNR** : Programmes Nationaux de recherche

**UFMC1** : université des frères mentouri constantine 1

**UCA** : Unions de Coopératives Agricoles

**UCC** : Union des Coopératives des Céréales

## Sommaire :

Introduction.....	1
Chapitre 1 : Synthèse bibliographique.....	2
1- Historique du blé.....	3
2- Origine et diversité du blé dur en Algérie.....	3
3- Description de la plante du blé.....	4
4- Composition histologique et biochimique du grain.....	5
5- Classification du blé dur.....	7
6- Exigences du blé.....	7
6.1- Exigences édaphiques.....	7
6.2- Exigences climatiques.....	7
6.2.1- Température.....	7
6.2.2- L'eau.....	8
6.2.3- La lumière.....	8
6.2.4- Fertilisation.....	8
7- Phénologie du blé.....	10
7.1- Stade de semis.....	10
7.2- Stade germination-levée.....	10
7.3- Stade levée-tallage.....	10
7.4- Stade tallage-montaison.....	11
7.5- Stade d'épiaison.....	11
7.6- Stade floraison-fécondation.....	12
7.7- Stade remplissage des grains.....	12
Chapitre 2 : Production du blé dur	
1-Production mondial de blé dur.....	13

2- Production de blé dur à l'échelle national.....	15
3- Production de blé dur dans la wilaya de Constantine.....	17
4- Production de blé dur dans la région nord de Constantine.....	18
Chapitre 3 : Réseau de blé dur	
1.Présentation du réseau .....	23
3.Objectifs de la collaboration .....	23
4.Membres de la collaboration .....	24
Chapitre 4 : Méthodologie de travail	
1.Durée de l'enquête .....	29
2.Objectif de l'enquête.....	29
3.Contenu du questionnaire.....	30
4.Exploitations sélectionnées comme échantillon.....	42
Chapitre 5 : Résultat et discussion	
1.Questionnaire d'exploitation Debah.....	43
2.Questionnaire d'exploitation Laib.....	47
3.Questionnaire d'exploitation Bensuiki.....	50
4.Facteurs positifs .....	55
4.1. Disponibilité du matériel agricole.....	55
4.2. Technicité des agriculteurs.....	56
4.3. Désherbage et fertilisation.....	58
5.contraintes de la production.....	59
5.1. Sècheresse et manque d'eau.....	59
5.2. Manque d'irrigation.....	63
5.3. Propriétés édaphiques.....	65
5.4. La mauvaise application de l'itinéraire technique.....	67
5.5. Maladies et épidémies.....	68
5.6. Morcellement de terres agricoles.....	74
5.7. Enclavement de la petite production.....	75
5.8. Charges et coup de la main d'œuvre.....	75

5.9. Cultures non rentables.....	75
5.10. Désorganisation de la profession et l' inadaptation des politiques agricoles.....	76
Conclusion et perspectives.....	78

# *INTRODUCTION*



La production agricole est un secteur prioritaire sensible, les importations en matière de céréales uniquement s'élèvent à près de 2.39 milliards de dollars en 2015 (ITGC, 2016). Il devient donc primordial de s'affranchir du coup des importations céréalières en se concentrant sur la production nationale pour subvenir aux besoins alimentaires du pays qui sont basés prioritairement sur les céréales, en effet la consommation moyenne est de 526 g de blé par capita et par jour.

Le principal objectif des représentants du secteur est donc la réduction des importations à court terme, et à long terme réaliser une autosuffisance qui permettra de concentrer les moyens financiers sur d'autres secteurs nécessitant un développement majeur.

Pour la campagne agricole de 2015, la production nationale ne couvre que 54,77% des besoins nationaux en blé dur avec une production de 20 206 535 qtx et seulement 27,96% des besoins en blé tendre (ITGC, 2016), la nécessité de développer le secteur est donc une priorité.

L'amélioration de la production agricole nécessite deux actions : augmenter les superficies cultivées, ou améliorer les rendements sans augmenter les superficies cultivées.

Dans le cadre de cette philosophie la wilaya de Constantine avec ses nombreuses Daïra s'est distinguée ces dernières années par une amélioration notable dans les rendements et les emblavures et par conséquent la production en céréales et notamment en blé dur et blé tendre, en effet, les rendements moyens de la wilaya sont estimés à 22qt/ha pour la campagne agricole de 2015-2016 contre 16,4 qt/ha pour la moyenne nationale (O.Zaghouane, 2015), prenant une part de 4,4% de la production nationale pour la même année avec 887179 qtx produits pour des emblavures hautement inférieures aux autres wilaya productrices de blé dur (ITGC, 2016), cette situation a élevé la wilaya au grade de pôle agricole par excellence en ce qui concerne la production de céréales en général et le blé dur en particulier.

L'amélioration de la production a également vu l'apparition d'une initiative née de la coopération des ministères de l'agriculture et du développement rural et le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, l'initiative baptisée « réseau d'amélioration du blé dur », a vu le jour en septembre 2016, et a été mise en place en vue d'améliorer la production par la participation de la recherche scientifique à travers l'université Mentouri en premier lieu, et pour généraliser les résultats obtenus au niveau de la wilaya à un niveau national

Dans le cadre de cette coopération « réseau blé dur » notre travail de recherche a pour objectif l'étude des différentes techniques agricoles ainsi que les systèmes de production mis en place dans la zone nord de la wilaya de Constantine, à travers la réalisation d'une enquête auprès des principaux acteurs du réseau, agriculteurs, administration, et chercheurs, nous avons également étudié les facteurs influençant la production céréalière à la hausse ou à la baisse dans la zone nord de Constantine.

*CHAPITRE 1 :*  
*SYNTHESE*  
*BIBLIOGRAPHIQUE*

## **1. Historique du blé :**

La culture des céréales a permis l'essor des grandes civilisations, car elle a constitué l'une des premières activités agricoles. En effet, Il ya plus de trois millions d'années, l'homme préhistorique était nomade, pratiquait la chasse et la cueillette des fruits pour assurer sa nourriture.

Le nomadisme a progressivement laissé la place à la Sédentarité qui permit la culture des céréales. Le blé est l'une de ces céréales connues depuis l'antiquité (Ruel, 2006). Sa culture remontée au mésolithique vers 7000 avant Jésus-Christ (anonyme1,1981 ; Ruel, 2006). Le blé dur provient des territoires de la Turquie, de la Syrie, de l'Iraq et de l'Iran (Feldman 2001). Le terme blé vient probablement du gaulois blato (à l'origine du vieux français blaie, blee, blaier, blaver, d'où le verbe emblaver, qui signifie ensemercer en blé) et désigne les grains qui broyés, fournissant de la farine, pour des bouillies(polenta), des crêpes ou du pain. On trouve sous le nom de blé des espèces variées : le genre Triticum (du latin Tritus, us = broiement, frottement): le blé Moderne (froment), l'orge(Hordeum) et le seigle(Secale cereale), le blé noir (sarrasin).

C'est en l'an 300 ans avant JC, que les premiers procédés de panification ont été élaborés par les Egyptiens qui préparaient déjà les premières galettes à base de blé. L'homme sait alors produire sa propre nourriture, en même temps celui-ci acquiert son autosuffisance alimentaire et en ces temps-là, apparaissent les premiers échanges commerciaux. Par la suite, les techniques de panifications se sont améliorées grâce au Hébreux, Grecs et enfin Romains qui en répandent l'usage à travers l'Europe et devenue, un des constituant essentiel de l'alimentation humaine (Yves et de Buyer., 2000).

## **2. Origine et diversité du blé dur en Algérie :**

Les blés constituent le genre Triticum, qui comporte un certain nombre d'espèces cultivées. Du point de vue génétique on peut les classer en diploïdes (Triticum monococcum :14 chromosomes), tétraploïdes (Triticum turgidum :28 chromosomes), et hexaploïdes (Triticum aestivum :42 chromosomes). Ainsi l'origine du blé dur est un hybride, résultant du croisement aléatoire et naturel de l'espèce Triticum monococcum(sauvage) et une herbe spontanée apparentée au blé nommée Aegilops speltoides, toutes deux vraisemblables, puisqu'on les rencontre dans la même aire géographique (Belaid, 1996).

Les blés cultivés en Algérie appartiennent pour la presque totalité aux espèces *T.aestivum*L. (Blé tendre) et *T. durum* Desf. (Blé dur) A l'intérieur de chaque espèce on trouve de nombreuses variétés botaniques. En effet, la diversité des blés Algériens a été à l'origine, étudiée à partir des caractères morphologiques. D'autres paramètres tels que la taille, la forme de l'épi, la position des barbes ont été pris en considération afin de distinguer ainsi un grand nombre de populations.

Ducellier en (1930), a décrit l'ensemble des espèces de blé cultivées en Algérie : les blés durs (Avec et sans barbes). Avant l'indépendance, il en comptait vingt-neuf variétés d'origine arabes (Hedba, Mohamed ben Bachir, Bidi). Plus de 30 années après les travaux de Ducellier (1930) ; Laumont et Erroux (1961) ont mentionné les mêmes variétés cultivées de blé dur à une ou deux exception.

### **3. Description de la plante du blé :**

La plante du blé est une graminée de hauteur moyenne pouvant atteindre jusqu'à 1.5 m selon les variétés et dont le limbe des feuilles est aplati. L'inflorescence d'un épi terminal se compose de fleurs parfaites (Bozzini, 1988). Il existe des variétés de blé dur semi-naines. Le système racinaire comprend des racines séminales produites par la plantule durant la levée, ainsi que des racines adventives (latérales) qui se forment plus tard à partir des nœuds à la base de la plante et constituent le système racinaire permanent. Le blé dur possède une tige cylindrique, dressé habituellement creuse et subdivisée en entrenœuds.

Certaines variétés possèdent toutefois des tiges pleines (Clarke, 2002). Le chaume (talle) se forme à partir de bourgeons axillaires aux nœuds à la base de la tige principale. Le nombre de brin dépend de la variété, des conditions de croissances et de la densité de plantation. Dans des conditions normales une plante peut produire trois brins en plus de la tige principale (Bozzini, 1988).

Comme pour d'autres graminées, les feuilles de blé dur se composent d'une base (gaine) entourant la tige, d'une partie terminale qui s'aligne avec les nervures par allèles et d'une extrémité pointue. Au point d'attache de la gaine de la feuille se trouve une membrane mince et transparente la ligule, comportant deux petits appendices latéraux, les oreillettes. La tige principale et chaque brin portent une inflorescence en épi terminal.

L'inflorescence du blé dur est un épi muni d'un rachis portant des épillets séparés par de courts entrenœuds (Bozzini, 1988). Chaque épillet compte deux glumes (bractées) renfermant

de deux à cinq fleurs distiques sur une rachéole. Chaque fleur parfaite est enfermée dans des structures semblables à des bractées, soit la glumelle inférieure (lemme) et la glumelle supérieure (paléa). Chacune compte trois étamines à anthère biloculaires, ainsi qu'un pistil à deux styles à stigmates plumeux. A maturité, le grain de pollen fusiforme contient habituellement trois noyaux. Chaque fleur peut produire un fruit à une seule graine, soit le caryopse. Chaque graine contient un large endosperme et un embryon aplati situé à l'apex de la graine et à proximité de la base de la fleur.

#### **4. Composition histologique et biochimique du grain :**

Les graines de blé sont des fruits appelées caryopses. Elles ont une forme ovoïde, possèdent sur l'une de leur faces une cavité longitudinale (le sillon) et à l'extrémité opposée de l'embryon des touffes de poils (la brosse). Le grain de blé se compose de trois parties principales :

##### **A. les enveloppes :**

Les enveloppes sont de nature cellulosique qui protège le grain et représentent 14-16% de la masse du grain. Elles renferment une teneur importante en protéines, en matières minérales et en vitamine du complexe B ; elles contiennent en outre les pigments qui donnent la couleur des grains.

Les enveloppes ont une épaisseur variable et sont formées de trois groupes de téguments soudés :

- le péricarpe ou tégument du fruit constitué de trois assises cellulaires :
- épicarpe, protégé par la cuticule et les poils.
- mésocarpe, formé de cellules transversales
- endocarpe, constitué par des cellules tubulaires.

Il est riche en celluloses, hémicelluloses et pentosanes ainsi qu'en éléments minéraux (Godon et William, 1991).

##### **B. L'endosperme (amande ou albumen) :**

Constitue presque tout l'intérieur du grain et se compose principalement de minuscules grains d'amidon. On y trouve l'essentiel des réserves énergétiques qui nourrissent la plantule au moment de la germination. Il forme environ 80% du poids d'un grain et est constitué de granules d'amidon enchâssés dans le réseau protéique (gluten).

### C. Le germe (embryon) :

Il constitue un organe de réserve, riche en protéines et en lipides pour la jeune plantule et forme environ 2,5% à 3% du grain de blé. Le germe comprend deux parties : la plantule (future plante) et le cotylédon (réserve de nourriture très facilement assimilable, destinée à la plantule) qui contient l'essentiel des matières grasses du grain. Enfin, le germe est riche en vitamine B1, B6 (Surget et Barron, 2005).

Le grain de blé est principalement constitué d'amidon (environ 70%), de protéines (10 à 15% selon les variétés et les conditions de culture) et de pentosanes (8 à 10%). Les autres constituants, pondéralement sont mineurs (quelques % seulement), sont les lipides, la cellulose, les sucres libres, les minéraux et les vitamines (Tableau. 1) (Feillet., 2000).

Ces constituants se répartissent de manière inégale au sein des différentes fractions histologiques du grain. L'amidon se retrouve en totalité dans l'albumen amylicé, les teneurs en protéines du germe et de la couche à aleurone sont particulièrement élevées ; les matières minérales abondent dans la couche à aleurone. Les pentosanes sont les constituants dominants de cette dernière et du péricarpe. La cellulose représente près de la moitié de celui-ci, les lipides voisinent ou dépassent les 10% dans le germe et dans la couche à aleurone.

**Tableau 1** : Distribution histologique des principaux constituants du grain du blé d'après Feillet (2000).

Constituants (%masse de grain)	Protéines (%)	Matières minérales (%)	Lipides (%)	Matières cellulosiques (%)	Pentosanes (%)	Amidon (%)
Péricarpe (4%)	7-8	3 – 5	1	25 – 30	35 - 43	0
Téguments (1%)	15-20	10 – 15	3 -5	30 - 35	25 – 30	0
Reste du nucelle	30-35	6 - 15	7 - 8	6	30- 35	10
Assise protéique	30-35	6 – 15	7 - 8	6	30- 35	10
Germe	35-40	5 - 6	15	1	20	20
Albumen (85- 87 %)	/	8 – 13	0,35 – 0,6	1	0 ,5 -3	70 - 85

## 5. Classification du blé dur :

**Tableau 2** : Classification botanique du blé

Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Ordre	Commélimiflorales
Sous ordre	Poales
Famille	Graminae ou Poaceae
Genre et espèce	Triticum durum

## 6. Exigences du blé :

### 6.1. Exigences édaphique :

Le blé exige un sol bien préparé, meulé et stable, résistant à la dégradation par les pluies d'hiver pour éviter l'asphyxie de la culture et permettre une bonne nitrification au printemps. Sur une profondeur de 12 à 15cm pour les terres battantes (limoneuses en générale) ou 20 à 25 cm pour les autres terres et une richesse suffisante en colloïdes, afin d'assurer la bonne nutrition nécessaire aux bons rendements (Soltner, 1990).

Particulièrement un solde texture argilo-calcaire, argilo-limoneux, argilo-sableux ne présentant pas de risques d'excès d'eau pendant l'hiver.

Les séquences de travail du sol à adopter doivent être fonction du précédent cultural, de la texture du sol, et de la pente.

Le pH optimal se situe dans une gamme comprise entre 6 à 8. La culture de blé est modérément tolérante à l'alcalinité du sol dont la C.E.

### 6.2. Exigences climatiques :

#### 6.2.1. Température :

La majorité des variétés peuvent supporter un gel modéré pendant l'hiver si la plante est suffisamment développée. Par contre le blé ne supporte pas les fortes températures et les déficits hydriques en fin de cycle pendant le remplissage du grain. En effet, la température conditionne à tout moment la physiologie du blé.

Une température supérieure à 00C (le zéro de végétation) est exigée pour la germination, cependant l'optimum de croissance se situe entre 20 et 26 C. Un abaissement de la



température pendant l'hiver est nécessaire à certaines variétés dite d'hiver, cette exigence conditionne la montaison et la mise à fleur (Clement et Prats, 1970).

### **6.2.2. L'eau :**

L'eau joue un rôle important dans la croissance de la plante (Soltner, 1990), la germination ne se réalise qu'à partir d'un degré d'imbibition d'eau de 30%.

En effet, C'est durant la phase épi 1Cm à la floraison que les besoins en eau sont les plus importants. La période critique en eau se situe entre 20 jours avant l'épiaison jusqu'à 30 à 35 jours après la floraison. C'est pour ça que le semis est toujours recommande en culture pluviale.

### **6.2.3. La lumière :**

La lumière est le facteur qui agit directement sur le bon fonctionnement de la photosynthèse et le comportement du blé. En effet, un bon tallage est garanti, si le blé est placé dans les conditions optimales d'éclairement (Soltner, 1990).

Une certaine durée du jour (photopériodisme) est nécessaire pour la floraison et le développement des plantes.

### **6.2.4. Fertilisation :**

Les cultures annuelles telles que les blés craignent la carence en phosphore (P) et en Potassium (K) quand elles sont jeunes car leurs racines n'exploitent qu'une faible partie du sol. L'engrais doit donc être apporté en début de cycle et au plus près des jeunes racines.

## **❖ Rôle des éléments fertilisants**

### **• L'azote :**

L'azote est un élément indispensable à la culture et la croissance du blé. En effet, c'est le pivot de la production de biomasse, du rendement et de la qualité des produits récoltés. C'est l'élément essentiel de la synthèse protéique par la formation du radical amine (NH<sub>2</sub>) indispensable aux liaisons peptidiques (Mazliak, 1998).

Les besoins de la culture sont essentiellement azotés. Ainsi pour les satisfaire au mieux, il est conseillé de semer une culture de blé après un précédent cultural du type légumineux. Car la légumineuse laisse au sol une grande quantité d'azote sous forme organique.

Dans le cas d'un apport unique, s'il est trop précoce, il entraîne la formation des talles, mais peut provoquer un risque de carences à la montaison. L'apport est dans ce cas mal valorisé. Situé en fin de tallage, il est beaucoup mieux utilisé. En effet après minéralisation, l'azote

disponible à la montaison favorise la montaison et la formation des épis et se termine par un bon remplissage du grain et un taux protéique satisfaisant (Grignac, 1965).

La meilleure façon d'apporter une fertilisation azotée est la technique fractionnée, c'est-à-dire diviser les besoins globaux de la culture en phases critiques de croissance telles que : la levée, le tallage et le début floraison.

- **Le phosphore**

Le phosphore est un élément fondamental parmi les trois éléments majeurs (N, P, K) apportés par les engrais et le plus anciennement connu. Le phosphore se trouve dans la plante sous forme minérale (Duthil, 1973). Mais il est beaucoup plus fréquemment présent combiné sous forme organique. Sa répartition dans les tissus est très inégale et augmente généralement avec la teneur en azote (Gervy, 1970). D'après ce dernier auteur, la teneur des végétaux en phosphore est soumise à des variations très importantes ; elle dépend principalement de la nature de l'espèce, de l'âge de la plante et de l'organe analysé ; elle dépend également, dans une moindre mesure, de la richesse du sol en  $P_2O_5$  ; elle dépend enfin très faiblement de la présence d'autres éléments minéraux donnant lieu à des antagonismes avec l'acide phosphorique. Le phosphore joue également plusieurs rôles dans la vie des plantes.

Il est considéré comme un constituant essentiel des chromosomes, il intervient partout où il y a multiplication cellulaire d'où l'importance du phosphore dans les phénomènes de croissance et de reproduction. Il joue aussi, un rôle déterminant dans le transfert d'énergie, il est indispensable à la photosynthèse et aux processus chimio-physiologiques de la plante (Lambert, 1979). Selon Moughli (2000), le phosphore participe dans :

-maturation des grains : des teneurs élevées en phosphore réduisent le temps de maturité et donne une paille plus solide.

-formation des graines nécessite du phosphore : des quantités importantes de phosphore sont stockées dans les semences.

-stimulation de la croissance des racines : un apport localisé de phosphore (et nitrate) entraîne une prolifération des racines dans cette zone. Par contre, on a constaté moins de réponse de la racine à des apports localisés de potassium ou d'ammonium.

- **Le potassium**

Pour certains minéraux, la quantité présente dans le sol doit être supérieure à la quantité nécessaire ; en effet ils peuvent être présents dans le sol, mais non disponibles pour autant pour la plante. Le potassium est essentiellement retenu par l'humus ou l'argile (dans certains

sols, il pourra donc être perdu en grande quantité par lessivage). Le potassium n'est pas très mobile dans la plante. Il joue un rôle primordial dans l'absorption des cations, dans l'accumulation des hydrates des protéines, le maintien de la turgescence des cellules et la régulation de l'économie d'eau de la plante. C'est aussi un élément de résistance des plantes au gel, à la sécheresse et aux maladies. Il est essentiel pour le transfert des assimilats vers les organes de réserves (grains, bulbes et tubercules)

## **7. Phénologie du blé :**

### **7.1. Stade de semis :**

L'installation d'une culture de blé est très importante puisqu'elle conditionne le développement et la croissance des plantes. Le succès de cette installation dépend : du choix de la variété, adaptée au climat et au sol de la zone, de la date du semis, de la densité de semis et de la profondeur de semis.

Les systèmes de cultures ont favorisé divers types de blé :

- le blé d'hiver est semé à l'automne. Il caractérise les régions méditerranéennes et tempérées.
- le blé de printemps est semé au printemps dans les pays à hiver plus rude.

La différence principale avec le blé d'hiver et le blé de printemps, est que ce dernier supporte assez difficilement les températures basses. C'est grâce à lui que la Sibérie occidentale et le Canada sont devenus de gros producteurs.

### **7.2. Stade germination-levée :**

La germination, la levée de dormance ou l'embryogénèse tardive, est la première phase du développement d'une plante dans laquelle la graine retourne à la vie active après une période de dormance. Lors de la germination, l'embryon augmente dans le volume par le phénomène d'hydratation et l'utilisation des réserves qui dégagent progressivement les enveloppes qui l'entourent (Binet et Brunel, 1999). Selon Al-Ani et al., (1982), La germination est régulée par des caractéristiques génotypiques mais aussi par les conditions liées au milieu (Ndour, et Danthru, 1982).

### **7.3. Stade levée-tallage :**

Selon Soltner (1988), Cette phase est un mode de développement propre aux graminées, caractérisée par la formation du plateau de tallage, l'émission de talles et la sortie de nouvelles racines. Cette phase a besoin des températures moyennes de 09 à 22°C respectivement (Mekliche, 1983). Le tallage est marqué par l'apparition d'une tige secondaire, une talle, à la base de la première feuille. Les autres feuilles poussent elles aussi leurs talles vertes. À

l'intérieur de la tige, on peut trouver ce qu'on appelle la pointe de croissance. Elle commence à ressembler à un épi de blé. Initialement, la pointe est sous terre, protégée contre le gel. Au fur et à mesure de la reprise de la végétation, la pointe de croissance va s'élever dans la tige.

#### **7.4. Stade tallage-montaison :**

Elle est caractérisée par la formation de talles et l'initiation florale qui se traduit par l'apparition de la future ébauche de l'épi ; tout déficit hydrique durant cette période se traduit par une diminution du nombre de grains par épi (Martin, 1984). Dans cette phase, les entrenœuds de la tige principale se détachent du plateau du tallage, ce qui correspond à la formation du jeune épi à l'intérieur de la tige (Belaid, 1987).

Couvreur en (1981), considère que ce stade est atteint quand la durée du jour est au moins de 11 heures et lorsque la culture a reçu au moins 600°C. (indice somme des températures depuis le semis). Parallèlement, on assiste à l'allongement des entrenœuds.

Le stade (épi à 1cm) du plateau de tallage est caractérisé par une croissance active des talles. Le plant de blé a besoin, durant cette phase, d'un important apport d'azote. À la fin de la montaison apparaît la dernière feuille sortie. En semis dense, cette feuille est essentielle car elle va à elle seule contribuer à 75% du rendement en grains. Juste avant la maturité, les plants issus d'un semis dense se concurrencent mutuellement entre eux, c'est même généralement la seule feuille encore vivante. Lorsque cette feuille est touchée, le poids de la récolte en grain devient compromis (Belaid, 1986). En effet, avec des plantes serrés le poids unitaire des grains est déjà faible. De surcroît, cette faible distance entre chaque plant facilite la propagation des maladies. Au moindre stress, la céréale risque alors de donner des grains de très faible poids. On prévient dans l'immédiat cette baisse du rendement avec l'épandage préalable d'engrais et de pesticides, s'installe ensuite un phénomène de dépendance croissante à ces produits.

#### **7.5. Stade d'épiaison :**

Cette période commence dès que l'épi apparaît hors de sa gaine foliaire et se termine quand l'épi est complètement libéré (Bahlouli et al.,2005). La durée de cette phase est de 7 à 10 jours, elle dépend des variétés et des conditions du milieu, (Martin, 1984). C'est la phase où la culture atteint son maximum de croissance.

Chez le blé dur, c'est le moment où apparaissent les extrémités des barbes à la base de la ligule de la dernière feuille. Avant l'apparition de l'épi, on peut voir un gonflement de la graine. À ce stade, le nombre total d'épis est défini, de même que le nombre total de fleurs par épi. Chaque

fleur peut potentiellement donner un grain, mais il est possible que certaines fleurs ne donnent pas de grains, en raison de déficit de fécondation par exemple.

#### **7.6. Stade floraison-fécondation :**

La floraison s'observe à partir du moment où quelques étamines sont visibles dans le tiers moyen de l'épi, en dehors des glumelles. Quand les anthères apparaissent, elles sont jaunes ; après exposition au soleil, elles deviennent blanches à ce moment-là, la fécondation est accomplie. Le grain de pollen des blés est monospore et sa dispersion est relativement faible.

Le nombre de fleurs fécondées dépend de la nutrition azotée et d'une évapotranspiration modérée.

#### **7.7. Stade remplissage des grains :**

Les plantes continuent leur croissance, elles stockent des réserves dans les graines. Il faut surveiller l'apparition de maladies ou de parasites pour intervenir rapidement. (Battinger, 2002). Cette phase est caractérisée par le grossissement du grain, l'accumulation de l'amidon et les pertes de l'humidité des graines par phénomène naturel de déshydratation qui marque la fin de la maturation (Soltner, 1988). Cette phase de maturation dure en moyenne 45 jours. Les graines vont progressivement se remplir et passer par différents stades :

##### **❖ Phase de la maturité laiteuse**

Ce stade est caractérisé par la migration des substances de réserves vers le grain et la formation des enveloppes. Le grain est de couleur vert clair, d'un contenu laiteux et atteint sa dimension définitive.

##### **❖ Phase maturité pâteuse**

Durant cette phase, les réserves migrent depuis les parties vertes jusqu'aux grains. La teneur en amidon augmente et le taux d'humidité diminue. Quand le blé est mûr le végétal est sec et les graines des épis sont chargées de réserves (Soltner, 1988).

##### **❖ Phase maturité complète**

Après le stade pâteux, le grain mûrit, se déshydrate. Il prend une couleur jaune, durcit et devient brillant. Ce stade est sensible aux conditions climatiques (Soltner, 1988).

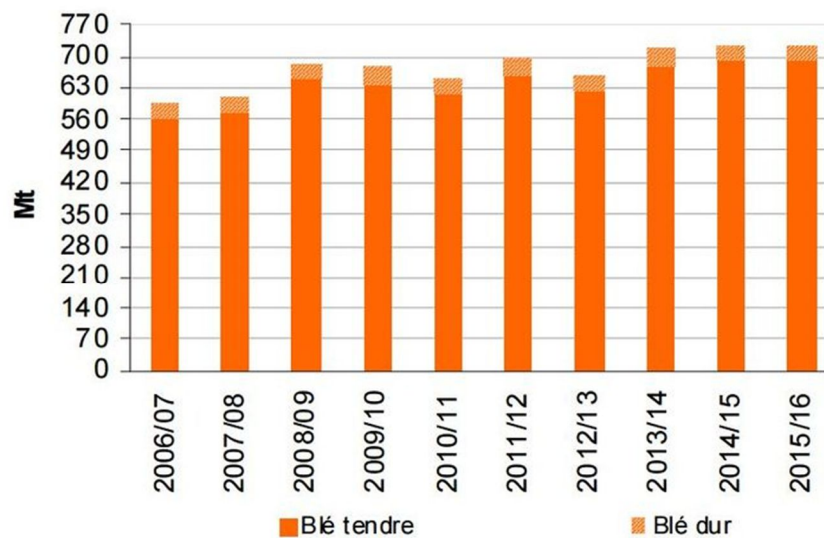
*CHAPITRE 2 :*  
*PRODUCTION DU BLE DUR*

## 1. Production mondiale de blé dur :

La production mondiale de blé dur ne couvre plus le niveau de consommation depuis plusieurs années, et tout porte à croire que la situation ne se redressera pas.

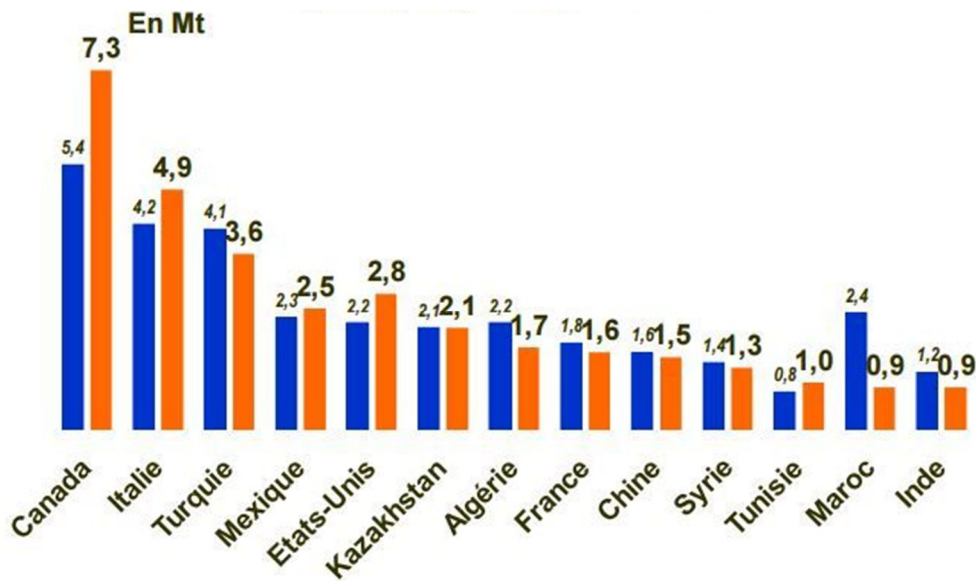
Tous les pays producteurs de blé dur sont touchés par une baisse de leur production, qu'ils soient exportateurs (Canada, Etats-Unis) ou importateurs (Tunisie, Maroc Algérie). Le recul de la production au Moyen-Orient est dû à l'importante diminution des surfaces récoltées et à la forte sécheresse qui a sévi dans le sud-est de la Turquie et en Syrie, exportatrice nette avant la guerre

Le marché mondial a besoin d'un accroissement de la production de blé dur, c'est une opportunité, pour les grands pays producteurs de cette céréale, où les rendements connaissent des variations interannuelles de faible ampleur.



**Figure 1 :** Quantités de blé dur produites mondialement entre 2006 et 2016. (Anonyme, 2015)

La figure démontre une certaine constante dans la production mondiale de blé dur, avec une constante de production a la hausse, même avec des fluctuations pour les campagnes de 2010/2011 et 2012/2013, qui ont connu un recul de la production due certainement aux condition climatiques défavorables et des épidémies de maladies qui ont touché l'Europe pour ces campagnes, la moyenne sur 10 campagne se rapproche des 650 million de tonnes produites chaque année mondialement



**Figure 2 :** Evolution des quantités de blé dur produites chez des importateurs et des exportateurs entre 2016(Orange) et 2015(Bleu). (Anonyme,2016)

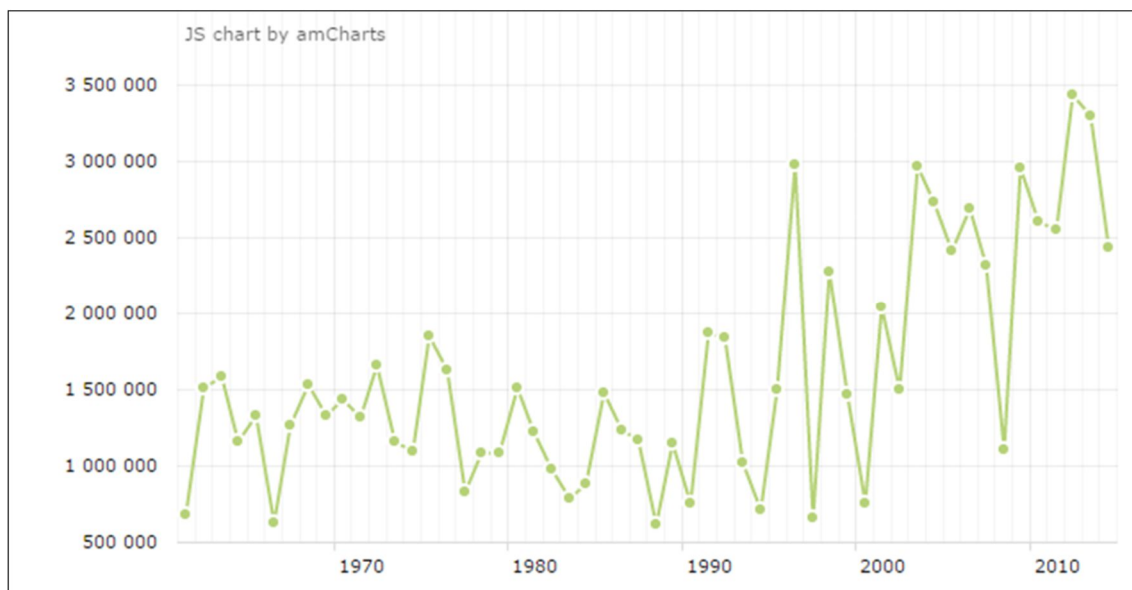
La figure n°02 présente l'évolution de la production chez des pays importateurs et exportateurs de blé sur les deux campagnes de 2015 et 2016, pour le cas de l'Algérie la production est de 2,2 millions de tonnes pour la campagne de 2015 et de 1,7 millions de tonnes pour 2016, néanmoins même si la figure démontre que la production algérienne est supérieure a celle de pays exportateurs tel que la France, les besoins alimentaires pour le cas de l'Algérie en ce qui concerne le blé sont hautement supérieurs a ceux d'autres pays tel que la France, et donc le fait d'avoir une production supérieure a celle d'un pays importateur ne signifie pas que l'Algérie se caractérise par une production susceptible de subvenir aux besoins de la population, et se classe donc avec les pays importateur et non exportateurs.

## **2.Production de blé dur à l'échelle nationale :**

Les céréales d'hivers, en partie le blé dur, demeurent l'aliment de base des régimes alimentaires algériens et revêtent une importance stratégique dans la nutrition humaine et l'alimentation animale, de ce fait, elles occupent une place privilégiée dans l'agriculture algérienne

En Algérie, le blé dur est consommé sous plusieurs formes tout au long de l'année, la consommation annuelle moyenne d'un algérien est de 526 g de blé per capita et par jour, ce qui constitue en moyenne un apport équivalent à 1505,5 kcal/personne/jour. (ITGC, 2016)





**Figure 3 :** Production de blé dur (Tonnes) en Algérie entre 1961-2014. (FAO, 2017)

La production des céréales en Algérie présente une caractéristique fondamentale depuis l'indépendance à travers l'extrême variabilité du volume des récoltes. Cette particularité témoigne d'une maîtrise insuffisante de cette culture et de l'indice des aléas climatiques.

**Tableau 3 :** Caractéristiques du secteur agricole (céréales) en Algérie pour l'année 2016.  
(Ministère de l'agriculture, Algérie Site du CIHEAM,2017)

Superficie agricole utile (Millions d'Ha)	8,4
Nombre d'exploitations	967 800
Population agricole active	2 772 000
Population totale (% de l'emploi total)	23,6%
Statistiques tailles d'exploitations (%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 52,3% font moins de 5 ha</li> <li>• 1,9 % font au moins 50 ha</li> </ul>
Importance du secteur agricole dans l'économie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11,1% du PIB</li> <li>• 0,2% des exportations de biens</li> </ul>
Superficie Céréales (Millions d'Ha)	3,2
Superficie Blé dur (Millions d'Ha)	1.7
Rendement moyen Blé dur (q/ha)	12,9

La figure n°03 présente les détails sur le secteur agricole pour le cas des céréales en Algérie pour l'année 2016, la superficie dédiée au céréales est de 3,2Millions d'Ha sur 8,4 million d'ha de surface utile repartis sur 967800 exploitation, la production pour l'année 2016 s'est élevée à 1,7 millions de tonnes avec un rendement moyen de 12,9 qx/Ha.

En Algérie, les produits céréaliers particulièrement le blé occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale. Cette caractéristique est perçue d'une manière claire à travers toutes les phases de la filière.

La production de blé dur est très variable, comme dans tout le Maghreb, ceci est dû aux conditions climatiques instables.

Les experts estiment que si l'on arrive à généraliser un rendement se rapprochant des 25 qt/ha à un niveau national en considérant l'évolution démographique du pays, l'Algérie réaliserait une autosuffisance en blé (INRAA, 2017).

### 3.La production de blé dur dans la wilaya de Constantine :

La wilaya de Constantine a connu des variations dans les superficies cultivées, les rendements et la production de blé dur au cours des trois dernières années (de 2013 à 2016), mais les rendements restent supérieurs à la moyenne nationale.

Les pertes en matière de superficies cultivées dues aux incendies ou inondations de parcelles touchent également beaucoup la région.

**Tableau 4 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la wilaya de Constantine pendant 4 campagnes agricoles.

Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine)

Espèces	Superficie emblavée (ha)	Superficie moissonnée (ha)	Production totale (quintaux)	Rendements (quintaux/ha)	Campagne agricole
Blé dur	45400	44903	1083088	24	2013-2014
Blé dur	47000	46487	824200	18	2014-2015

Blé dur	47294	46290	1207325	26	2015-2016
Blé dur	52380	/	/	/	2016-2017

Le tableau présente les variations des emblavements, rendements et productions au niveau de la wilaya pour quatre campagnes agricoles.

Les superficies emblavées en blé dur dans la région connaissent une augmentation notable passant de 45400Ha a 52380 Ha en trois campagnes, l'augmentation des superficies engendre automatiquement une augmentation des productions sauf pour la campagne 2014-2015, qui faute de rendement performants connait une baisse de la production.

La campagne 2016-2017 n'est pas encore achevée et fautes d'information nous ne pouvons pas juger de la production, néanmoins vu les conditions climatiques rudes et fortement défavorable nous estimons que la campagne connaîtra une forte récession en ce qui concerne à la fois les rendements et la production.

#### 4. Production de la région nord de Constantine :

En ce qui concerne la zone nord du constantinois, comprenant les communes de Zighoud Youcef, Beni hmiden, Hamma Bouziane, Didouche Mourad, Ibn Ziad et Messaoud Boudjriou, les variations des superficies (emblavées et moissonnées) de la production et des rendements pour trois campagnes agricoles de 2013-2014 à 2015-2016 sont présentés dans les tableaux suivants :

**Tableau 5** : variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine sur trois campagnes agricoles.

Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine).

compagne	données	total
2013-2014	Superficie emblavée (en ha)	18535
	Superficie moissonné (en ha)	18406
	Production (Qt)	462648
	Rendement (Qt /Ha)	24,96
2014-2015	Superficie emblavée (en ha)	19573

	Superficie moissonné (en ha)	16287
	Production (Qt)	420302
	Rendement (Qt /Ha)	22,67
2015-2016	Superficie emblavée (en ha)	19890
	Superficie moissonné (en ha)	19557
	Production (Qt)	569455
	Rendement (Qt /Ha)	28,63

**Tableau 6 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine pour chaque commune, campagne 2013-2014.

Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine).

Commune	SUP .embv(ha)	SUP.moiss(ha)	Prod(qx)	Rdt(qx /ha)
Zighoud	4945	4945	114480	23
Beni hmiden	2540	2524	63100	25
hamma	1750	1703	47684	28
didouche	3200	3153	81978	26
I/ziad	2700	2700	67500	25
Messaoud boudj	3400	3381	87906	26

**Tableau 7 :** Rendement de point enregistré dans la zone nord de Constantine pour la campagne 2013-2014  
Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine).

Espèces	Variétés	sup	rdt
Blé dur	GETADUR	17	56 ,02

**Tableau 8 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine pour chaque commune, campagne agricole 2014-2015.

Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine).

commune	SUP. embv (ha)	SUP.moiss(ha)	Prod(qx)	Rdt(qx/ha)
Zighoud	5250	5250	112250	21
Bnihmiden	2150	2131	51144	24
hamma	1743	1730	35510	20
Didouche	3250	3238.5	67470	21
Ibn ziad	3650	3650	70161	19
Messaoud boudj	3530	3526	83767	24

**Tableau 9 :** Rendement de point enregistré dans la zone nord de Constantine pour la campagne 2014-2015

Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine).

Espèces	variétés	sup	rdt
Blé dur	WAHBI	1	55 ,5

**Tableau 10 :** Variations des superficies emblavées, superficies moissonnées, production et rendement blé dur enregistrées au niveau de la région nord de Constantine pour chaque commune, campagne agricole 2015-2016.

Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine).

Commune	SUP.embv(ha)	SUP.moiss(ha)	Prod(qx)	Rdt(qx/ha)
Zighoud	5200	5177	135550	26
Beni hmiden	2670	2512	69800	28
Hamma	1820	1809	57605	32
Didouche	2750	2699	90800	34

Ibn Ziad	3930	3880	114800	30
M.Boudjriou	3520	3480	100900	29

**Tableau 11 :** Rendement de point enregistré dans la zone nord de Constantine pour la campagne 2015-2016

Source : Direction des Services Agricoles de Constantine (DSA Constantine).

Espèces	variétés	sup	rdt
Blé dur	SIMETO	47	57

- Campagne 2013-2014 :

Les superficies emblavées en blé dur sont de 18535 hectares répartis sur les six communes soit 40% environ de la superficie totale de la région de constantine, la superficie la plus élevée est attribuée à la commune de Zighoud Youcef avec 4945 ha, la production est de 462648qt, correspondant à 42% de la production totale dans la région de Constantine ,avec un rendement moyen de 24 qt/ha.

Le rendement le plus élevé (rendement de point) a été réalisé sur une parcelle de 17 ha pour la variété GTA DUR, et s'élevé à 52,02 qt/ha, présenté en annexe n°03

De même, la zone nord de Constantine a connu une perte de 129ha due aux éléments climatiques.

- Campagne 2014-2015 :

Augmentation de la superficie emblavée par rapport à la campagne précédente avec 19573ha emblavés en blé dur, la perte due aux éléments et autres est de 3286 ha, la production est revue a la baisse et s'élève a 420302qt avec un rendement en baisse par rapport à l'année précédente de 22,67qt/ha.

La baisse notable de la production peut être attribuée au conditions climatiques mais également aux pertes en superficies de blé dur due en partie aux condition climatiques mais également aux pillages ou aux feux sur les parcelles.

Le rendement de point est réalisé par la variété WAHBI sur 1 ha et s'élève à 55 ,5 qt/ha, présenté en tableau 9.

- Campagne 2015-2016 :

La campagne se distingue par une production de 569455 quintaux sur une superficie emblavée en blé dur de 19890 ha, le rendement est également à la hausse et supérieur aux deux campagnes précédentes, il est estimé à 26 qt/ha, et le rendement de point est réalisé par la variété SIMETO sur une superficie de 47 ha, estimé à 57 qt/ha, présenté en tableau 11.

Le bilan des trois campagnes laisse apparaître une augmentation des superficies cultivées mais également une amélioration notable de la production, due à la fois à la hausse des emblavement et des rendements.

*CHAPITRE 3 :*  
*RESEAU BLE DUR*



## **1.Présentation du réseau :**

Le réseau filière blé dur est une organisation de recherche qui s'inscrit dans le plan d'action du gouvernement, dont la finalité est d'améliorer et sécuriser la production, augmenter les rendements et créer de grandes exploitations.

Une journée d'étude, sur le réseau filière blé dur, a été organisée, le 28 septembre 2016, à l'université des Frères Mentouri de Constantine en partenariat avec la direction des services agricoles (DSA), l'institut National de la recherche Agronomique d'Algérie (INRAA), l'institut technique des grandes cultures (ITGC) et la coopérative des céréales et légumes secs (CCLS). Dans ce contexte, les responsables de l'UFMC1, se sont impliqués dans ce réseau en tant que pôle de recherche, sur les capacités de l'institution qui développe des activités de recherches autour des aspects suivant : biologie végétale, génotypage, physiologie, biochimie, génétique, agronomie, qualités et transformation concernant les céréales, notamment le blé dur, menées par différentes équipes de recherches qui ont acquis des compétences avérées relatives à la problématique de la production du blé dur en conditions de stress ; en parallèle l'UFMC1 entend étendre sa contribution dans le domaine de la biotechnologie végétale par la mise en place d'une plate-forme qui traite de la sélection in vitro, de la variation soma clonale, du croisement interspécifique, du sauvetage d'embryons, de l'haplo-diploïdisation, de la mutagenèse et de l'utilisation des PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobactéria) comme bio fertilisant.

L'aspect de la relation changement climatique et la production du blé dur est aussi abordé, l'irrigation reste une préoccupation de recherche qui devait être développée dans le cadre de ce réseau en focalisant les travaux sur la relation phénologie, structure de la plante et apports en eau en fonction des conditions pédoclimatiques.

## **2.Objectifs de la collaboration :**

La politique agricole Algérienne ambitionne l'arrêt de l'importation du blé à l'orée 2020. Le gouvernement a tracé un plan d'action qui ambitionne à sécuriser la production et l'améliorer, ainsi que la création de grandes exploitations dans le Nord. Dans cette stratégie, le céréaliculteur est le premier maillon, ce réseau se veut un lien direct avec cet acteur incontournable du secteur agricole aux fins de lui procurer assistance technique et scientifique pour améliorer les variétés, augmenter la production et réduire la facture d'exploitation.

La collaboration de l'université avec le secteur de l'agriculture intervient donc à point nommé. Elle reste la voie la mieux indiquée pour améliorer et développer les performances de l'Algérie dans cette filière blé dur. Les équipes de recherche de l'université des Frères Mentouri, dans sa mission d'orientation des équipes de recherche, a dégagé cinq aspects, à savoir :

- ressources énergétiques.
- qualité.
- technologie et transformation.
- maladies et ravageurs, fertilisation biologique.
- nutrition minérale, PGPR et biotechnologie des céréales (blé dur).

Chacune des équipes de recherche aura un secteur à développer. La palette des thèmes est diversifiée, allant de la diversité génétique et identification moléculaire du blé dur algérien, jusqu'à la biologie des sols et le développement durable de l'agriculture. Pour ce qui est des résultats scientifiques, retombées et applications, il est question de l'identification variétale par les marqueurs génétiques et établissement d'un catalogue des blés en Algérie, contrôle de l'identité de la pureté variétale des lots commerciaux et de la semence, marquage génétique des constituants du grain, contrôle des Organismes génétiquement modifiés (OGM), sélection pour la qualité technologique.

### **3. Membres de la collaboration :**

#### **3.1. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique :**

Représenté par l'Université des frères Mentouri Constantine 1

##### **a. Université des frères Mentouri Constantine 1 :**

Dans le cadre du réseau d'amélioration du blé dur dans la région de Constantine, l'UMC1 représente l'élément majeur dans le développement du secteur agricole par la recherche scientifique.

A travers la faculté des sciences de la nature et de la vie, l'université pourrait représenter une source de travaux de recherches dans le développement du matériel végétal à travers l'amélioration ou la création variétale, mais également en proposant des améliorations aux techniques culturales mises en places dans la région, ou en proposant des techniques et des systèmes d'exploitation novatrices.

La coopération entre l'université et les services du ministère de l'agriculture et du développement rural se feront à travers la participation des étudiant LMD de fin de cycle

(Master ou Doctorat), mais également les équipes de chercheurs de l'université en proposant des travaux de recherche susceptibles d'améliorer la situation du secteur agricole dans la région de Constantine.

La coopération entre l'UMC1 et le ministère de l'agriculture et du développement rural est déjà en cours à travers la participation des étudiants universitaires ainsi que des chercheurs dans le cadre de leurs travaux de recherches dans des stages de formation à l'ITGC Khroub, le département de biologie et écologie végétale mais également de biologie animale à travers la filière d'entomologie et d'étude du comportement des parasites, proposent des stages sous la tutelle des cadres de l'ITGC Khroub pour la réalisation de recherches sur l'amélioration végétale ou l'étude du comportement des différentes espèces d'insectes présentes sur les parcelles de la région.

Il s'agira donc de développer les relations à travers les différents services du ministère de l'agriculture et du développement rural (INPV-CCLS-CNCC), en proposant des travaux de recherche afin de développer les différentes techniques utilisées par ces services, et qui pourraient améliorer les opérations qui entrent en œuvre dans les campagnes agricoles.

### **3.2. Ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche :**

#### **a. Direction des Services Agricoles :**

Au nombre de 48 elles sont implantées dans chaque chef-lieu de wilaya. Chaque DSA a pour tâches essentielles, la mise en œuvre des prérogatives du Ministère au niveau de la Wilaya, notamment en ce qui concerne la mission de puissance publique, et celle relative au développement de l'activité agricole en particulier dans le sens de l'augmentation et l'amélioration des potentialités existantes. Chaque Wilaya dispose en moyenne de 6 à 20 subdivisions, selon la spécificité et l'étendue de la surface agricole. Actuellement les subdivisions sont au nombre de 452 sur tout le territoire national, soit pour les 48 Wilayas, et chaque subdivision couvre entre une et 8 communes en moyenne.

#### **b. Institut Technique des Grandes Cultures :**

L'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) est un établissement public à caractère administratif (EPA), placé sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural.

L'ITGC a pour mission le développement de matériel végétal, à travers différents programmes de création variétale et d'amélioration des plantes, l'institut est impliqué dans

plusieurs programmes d'échanges de matériel végétal avec différents pays grands producteurs de céréales à travers des programmes internationaux, et vise à élaborer le matériel végétal le mieux adapté à l'exploitation et possédant les meilleures caractéristiques (résistances aux stress, bon rendements...)

La station du Khroub de l'ITGC s'inscrit dans le réseau en collaboration avec les autres institutions en tant qu'acteur principal pour les actions suivantes

- La production de matériel végétal de base à hautes performances
- La mise au point de référentiels techniques adéquats
- L'appui au développement
- L'étude et la programmation

**c. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie :**

L'INRAA a été consacré depuis 1993 au rôle de pilotage de la recherche agronomique au niveau national, son programme d'activités s'inscrit principalement dans le cadre de deux programmes "Agriculture-Alimentation" et "Ressources en eau", les activités de l'INRAA se rapportent essentiellement aux domaines suivants :  
Connaissance et maîtrise du milieu physique ; Amélioration et développement des productions végétales, amélioration et développement des productions animales ; Conservation, transformation des produits agricoles ainsi que l'amélioration de leur qualité ; Biotechnologies appliquées à l'agriculture ; Économie et sociologie du monde agricole et rural ; Écologie et environnement liés à ses missions.

**d. Office Algérien Interprofessionnel des Céréales :**

L'OAIC constitue l'opérateur national auquel a été confiée une mission de service public en matière d'organisation du marché des céréales, d'approvisionnement, de régulation, de stabilisation des prix et d'appui à la production.

En effet, l'OAIC s'est vu confier le monopole de l'importation et de l'exportation des céréales, les légumes secs et les semences fourragères, ainsi que la gestion centralisée de la politique de stabilisation des prix.

Dans ce cadre, l'Office s'est appuyé sur les moyens des Coopératives de Céréales et de Légumes Secs et de leurs Unions (CCLS et UCA), (infrastructure de stockage, transport et manutention).

Sous l'impulsion des pouvoirs publics, les missions de l'OAIC se sont élargies au soutien à la céréaliculture par le biais de mécanismes d'appui techniques, économiques et matériels, et au développement des infrastructures et équipement touchant le stockage, la distribution et la production des semences.

Les missions de l'office dans le cadre du réseau sont :

- Veiller à la disponibilité suffisante et à tout moment des céréales et dérivés en tout point du territoire national.
- Réaliser le programme national d'importation de céréales dans les meilleures conditions de prix, de coût, de qualité et de délai.
- Organiser la collecte de la production nationale des céréales et la livraison des intrants aux céréalicultures.
- Gérer et mettre en œuvre pour le compte de l'État l'ensemble des actions d'appui à la production de céréales.
- Mettre en œuvre l'ensemble des mesures tendant à assurer la péréquation des frais de transport.
- Stimuler la production nationale de céréales et dérivés au moyen de mécanismes financiers et/ou d'intervention directe.

**e. Centre national de Contrôle et Certification des semences et plantes :**

Le CNCC, est un établissement public à caractère administratif qui a pour principales missions le contrôle et la certification des semences et plants, la gestion du catalogue officiel des espèces et variétés des plantes cultivées, et l'assistance technique aux établissements producteurs des semences et plants.

Le centre est également chargé de l'assistance technique aux producteurs à travers :

- la diffusion des techniques de production à travers des journées de vulgarisation.
- l'élaboration de programmes d'enseignement et de formation professionnelle ainsi que l'encadrement technique des structures de production, stockage et de la commercialisation des semences.

-entreprendre des expertises liées à la qualité des semences et plants de production nationale ou importés.

*CHAPITRE 4 :*  
*METHODOLOGIE DE*  
*TRAVAIL*

Notre travail s'est déroulé sous forme d'enquête auprès de plusieurs acteurs de la production de blé dur dans la cadre du réseau amélioration du blé dur, nous avons suivi un stage au niveau de la station du Khroub de l'ITGC, ceci nous a permis de prendre contact avec un nombre important d'agriculteurs ainsi que les différents collaborateurs du réseau.

L'approche suivie a été quantitative et basée sur un questionnaire fourni par l'ITGC et modifié par nous même pour être adapté aux données que nous cherchons à collecter.

Le questionnaire a été soumis à trois agriculteurs dont les exploitations sont situées dans la région nord de Constantine, les exploitants différents du point de vue de leur niveau d'instruction, ainsi que les superficies de leurs exploitations et leurs moyens financiers et matériels.

### **1.Durée de l'enquête :**

Notre travail s'est étendu entre le 07/03/2017 et le 20/03/2017, l'ordre des visites est aléatoire et s'est fait selon l'emploi du temps ainsi que la disponibilité des agriculteurs.

La période de l'enquête correspond au stade début tallage et plein tallage en ce qui concerne le matériel végétal.

### **2.Objectif de l'enquête :**

L'objectif principal a été de recueillir des données sur l'état de la production de blé dur dans la région de Constantine, et plus précisément la région nord du Constantinois, auprès des premiers responsables de l'amélioration de la production dans la région.

Ceci afin de connaître les raisons techniques et scientifiques mais également les raisons humaines, qui ont permis le développement du secteur blé dur dans la région, mais aussi pour identifier les contraintes que subit le secteur et les solutions que proposent les agriculteurs.

Les données collectées sont un constat général de la situation de la production de blé dur dans la région et pourront servir en tant que base pour des études ultérieures plus approfondies et détaillées.


### **3.Contenu du questionnaire :**

Le questionnaire utilisé pendant l'enquête a été établi de telle façon à couvrir et aborder toutes les informations concernant l'exploitation de blé dur pendant la campagne agricole



2016/2017, nous pouvons le fragmenter en 9 types de questions selon les informations recherchées, ce même questionnaire est présenté dans la figure qui suit :

République Algérienne Démocratique et Populaire  
 MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL  
 INSTITUT TECHNIQUE DES GRANDES CULTURES



**« Questionnaire : Enquête de base »**  
**Réseau de Développement des Grandes Cultures**  
**- Céréales - Légumineuses Alimentaires et Fourragères -**

Date de l'enquête.....nom de l'enquêteur .....

Wilaya ..... Daïra ..... Commune ..... Lieu dit .....

Nom de l'exploitation ..... nom de l'exploitant .....

Age .....n° de téléphone .....E-mail .....

**Niveau d'instruction :**

1.  Aucun                      4.  Secondaire  
 2.  Primaire                    5.  Universitaire  
 3.  Moyen

**Statut juridique de l'exploitation :**

1.  EAC                              4.  Ferme pilote  
 2.  EAI                                5.  Autre (Préciser) .....

3.  Privé

**Moyens humains de l'exploitation**

Personnels	Nombre	Age *
Ingénieurs		
Techniciens		
Ouvriers permanents		
Ouvriers saisonniers		
Familiale		

\*1 (15-20 ans), 2 (20-25 ans), 3 (25-30 ans), 4 (30-40 ans), 5 (40-50 ans), 6 (50 ans et plus).

**Est-ce que les femmes travaillent au niveau de l'exploitation?**

Oui                                       Non                                      si oui combien .....

### A- Caractéristiques générales de l'exploitation

Superficie agricole totale SAT : ..... ha  
 Superficie agricole utile (SAU): ..... ha  
 Superficie moyenne annuelle exploitée en céréales (BD, BT) ..... ha  
 Superficie moyenne annuelle exploitée par les légumineuses alimentaires: ..... ha  
 Superficie moyenne annuelle exploitée en cultures maraichères: ..... ha  
 Superficie moyenne annuelle exploitée en arboricultures fruitière: ..... ha  
 Superficie moyenne annuelle laissée en jachère: ..... ha  
 Superficie moyenne irriguée : ..... ha

#### A-1: Caractéristiques générales des sols

- |                                     |       |       |               |
|-------------------------------------|-------|-------|---------------|
| • Analyses de sols réalisées        | Oui   | Non   |               |
| • Type de sol                       | Léger | Lourd |               |
| • Pente                             | Oui   | Non   | si oui..... % |
| • Charge caillouteuse en surface    | Oui   | Non   |               |
| • Charge caillouteuse en profondeur | Oui   | Non   |               |
| • Sol salé (appréciation)           | Oui   | Non   |               |
| • Sol calcaire (appréciation)       | Oui   | Non   |               |
| • Sol profond                       | Oui   | Non   |               |

#### A-2: Moyenne pluviométrique de la zone

- |  |  |
|--|--|
| 1. <input type="checkbox"/> 200 – 350 mm | 3. <input type="checkbox"/> 450 - 600 mm   |
| 2. <input type="checkbox"/> 350 – 450 mm | 4. <input type="checkbox"/> Plus de 600 mm |

#### A-3: Êtes-vous multiplicateur de semences?

1. Oui       2. Non

Si oui, espèce/catégorie

Espèce	catégorie
Blé dur	
Blé tendre	
Lentille	
Pois chiche	

#### A-4: Êtes-vous un agro-éleveur?


1. Oui       2. Non

Si oui, quels sont les élevages pratiqués?

Types	Nombre
Ovins (têtes)	
Bovins (têtes)	
Caprins (têtes)	
aviculture	
Autres	

A-5 : Matériel et équipement agricole et d'irrigation:

Type	Puissance ou capacité	Nombre (unités)	Etat 1: fonctionnel 2: non fonctionnel	Superficie couverte (ha)	observation
Tracteur					
Charrue à socs					
Charrue à disques					
Cover crop					
Cultivateur					
Rouleau lisse					
Herses					
Rouleau croskill					
Chisel					
Semoir de précision (mono grain)					
Semoir classique					
Epandeur d'engrais (centrifuge)					
Epandeur d'engrais (en nappe)					
Pulvérisateur					
Citerne					
Moissonneuse-batteuse					
Botteleuse					
Transport					
Remorque					
Enrouleurs					
Asperseurs					
Pivots					
Groupe motopompe					
Groupe électropompe					
Type de pompe					
Pompe immergée					
Autres					

 Ne pas remplir

## B- Itinéraire technique

### B-1: Travail du sol

Désignation	Mode <sup>A</sup>	Période <sup>B</sup>	Profondeur <sup>C</sup>
Labour profond			
Labour superficiel			

<sup>A</sup> 1=charrue à socs; 2=charrue à disques; 3= cover crop; 4 chisel; 5= autre (préciser).

<sup>B</sup> 1= printemps; 2= été; 3= automne; 4= hiver; 5= juste avant le semis; 6= autre (préciser).

<sup>C</sup> 1 = <15 cm; 2= 15-25 cm; 3= > 25 cm.

### B-2: Façons superficielles

1.  Oui

2.  Non

Si oui,

Type	Période (mois)	Matériel utilisé <sup>A</sup>
1 <sup>er</sup> recroisage		
2 <sup>eme</sup> recroisage		
Hersage		
Roulage		

<sup>A</sup> 1= cover crop; 2= herse; 3= rouleau; 4= cultivateur, 5=scarificateur; 6 autre (préciser).

Si non,

- Non disponibilité du matériel au moment opportun
- Prix onéreux

### B-3: Fertilisation de fond

1.  Oui

2.  Non

Si oui,

Nature *	Dose KG/HA	Période d'apport **	Lieu d'achat ***	Prix unitaire

\*1= TSP 46%; 2= engrais combinée; 3= DAP; 4= Sulfate de potasse; 5= autre (préciser).

\*\* 1= avant semis; 2= au moment du semis; 3= autre (préciser).

\*\*\* 1= coopérative; 2= revendeurs agréés.

Si non,

- Non disponibilité du matériel au moment opportun
- Prix onéreux des produits
- Non disponibilité des produits

**B-4: Opération semis**

Date <sup>A</sup>	Mode <sup>B</sup>	Dose (KG/HA)	Type de semence <sup>C</sup>	Origine des semences <sup>D</sup>	Période d'acquisition de semence (mois)	Prix/q

<sup>A</sup> 1= 1<sup>ère</sup> quinzaine d'Octobre; 2= 2<sup>ème</sup> quinzaine d'Octobre; 3= Novembre; 4= 1<sup>ère</sup> quinzaine de Décembre;

5 = 2<sup>ème</sup> quinzaine de Décembre; 6= Janvier.

<sup>B</sup> 1= semis en ligne; 2= semis mécanique a la volée; 3= manuel.

<sup>C</sup> 1= semence certifiée; 2= semence ordinaire; 3= semence de ferme

<sup>D</sup> 1= de l'exploitation; 2= coopérative; 3= revendeurs agréés.

**B-5: Roulage après le semis**

Matériel utilisé *	Etat du sol **

\*1= rouleau lisse; 2= rouleau cross kill

\*\* 1= sec; 2= humide

**B-6: Fertilisation de couverture**

1.  Oui

2.  Non

Si oui,

Nature *	Dose Kg/ha	Période d'apport **	Prix unitaire

\*1= UREE; 2= sulfate d'ammonium 21%; ammonitrate 33.5%; 4= engrais combiné, 5= autres (préciser)

\*\* 1= au moment du semis; 2= au tallage; 3 au moment du semis et au tallage; 4= autres (préciser)

Si non,

- Non disponibilité du matériel au moment opportun
- Prix onéreux des produits
- Non disponibilité des produits

**B-7: Désherbage chimique**

1.  Oui

2.  Non

Si oui,

Nom commercial	Dose unité/ha	Stade *	Prix unitaire

\*1= Post semis; 2=tallage; 3= post semis et tallage; 4= après tallage; 5= autres (préciser).

Si non,

- Non disponibilité du matériel au moment opportun
- Prix onéreux des produits
- Non disponibilité des produits

**B-8: Traitement insecticide et fongicide**

1.  Oui

2.  Non

Si oui,

Nom commercial	Dose unité/ha	Stade *	Prix unitaire

\*1= Post semis; 2=tallage; 3= post semis et tallage; 4= après tallage; 5= autres (préciser).

Si non,

- Non disponibilité du matériel au moment opportun
- Prix onéreux des produits
- Non disponibilité des produits

**B-9: Récolte**

Espèce	Période de récolte <sup>A</sup>	Mode <sup>B</sup>	Récolte tardive <sup>C</sup>
Blé dur			
Blé tendre			
Lentille			
Pois chiche			

<sup>A</sup> 1= a maturité; 2= jusqu'à 15 jours de retard; 3= avec plus de 15 jours de retard; 4= autre (préciser)

<sup>B</sup> 1= moissonneuse batteuse; 2= manuelle; 3= mécanique en 2 temps (faucheuse + batteuse); 4= autres (préciser)

<sup>C</sup> si récolte tardive: 1= manque de main d'œuvre; 2= matériel non disponible eu moment voulu; 3= autres (préciser)

C- Quelles sont les Principales variétés de céréales et de légumineuses alimentaires utilisées au niveau de l'exploitation (nom, superficies en ha et origine) ?

ESPECE	2010-2011		2011-2012	2012-2013	ORIGINE 1/ CCLS 2 SEMENCE DE FERME 3 VOISIN 4 MARCHE 5 AUTRE
	IRRI	SEC			
<b>BL DUR</b>					
1= WAHA					
2= VITRON					
3= MBB	.....				
4= OFANTO					
5= SIMETO	.....				
6= CHEN'S'					
7= BOUSSALEM	.....				
8= GTA DUR					
9=SEBAOU	.....				
10=TASSILI					
11=BIDI 17	.....				
12= HEDBA3					
13= COLOSSEO	.....				
14=CICCIO					
15= AUTRES					
<b>BLE TENDRE</b>					
1= HD 1220					
2= M.DEMIAS	.....				
3= ARZ					
4= ANZA	.....				
5= ZIAD					
6= ZIDENE 89	.....				
7= FLORENCE AUREORE					
8= AIN ABID	.....				
9= HIDDAB					
10= AUTRES	.....				
<b>POIS CHICHE</b>					
VAR 1 : GHAB 4					
VAR 2 : GHAB 5					
VAR 3 : ILC 32 79					
VAR 4 : FLIP 90/13 C					
VAR 5 : FLIP 84/92 C					
AUTRE :					
<b>LENTILLE:</b>	.....				
VAR 1 : IBLA 1					
VAR 2 : IDLEB 2	.....				
VAR 3 : SYRIE 229					
VAR 4 : MÉTROPOLE	.....				
VAR 5 : BALKAN 755					
VAR 6 :NEL 45	.....				
VAR7 : DAHRA					
AUTRE:	.....				

C-1: Est-ce que vous connaissez les nouvelles variétés de ?

<b>Blé Dur</b>	<b>Blé Tendre</b>	<b>Lentille</b>	<b>Pois Chiche</b>
1. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Oui
2. <input type="checkbox"/> Non	2. <input type="checkbox"/> Non	2. <input type="checkbox"/> Non	2. <input type="checkbox"/> Non

C-2: Dans l'affirmative est-ce que vous pouvez citer le (s) nom (s)

ESPECES	NOM(S) DE(S) LA VARIETE
Blé Dur	
Blé Tendre	
Pois Chiche	
Lentille	

C-3: Par quel biais connaissez-vous ces nouvelles variétés ?

1.  Des journées techniques et de démonstration animées par l'ITGC
2.  Des journées techniques et de démonstration animées par l'OAIC
3.  L'INVA
4.  Autres

C-4: Est-ce que vous êtes intéressé d'introduire des nouvelles variétés de Blé Dur, Blé Tendre, Lentille et Pois Chiche au niveau de votre exploitation ?

1. Oui       2. Non

C-5: Quelles sont les rotations des cultures que vous pratiquez:

- Céréales/jachère
- Céréales/légumineuses/jachère
- Céréales/fourrage/jachère
- Céréales /culture maraichère/jachère

D- Effectuez-vous des irrigations d'appoint ?

1.  Oui      2.  Non

Si oui :

irrigations	Période	Quantité (mm/ha)	Parcelle irriguée	Matériel utilisé	COUT (DA)
			1. Multiplication de semences 2. Ordinaires 3. les deux types de semences		
Irrigation de démarrage					
2 <sup>ème</sup> irrigation d'appoint					
3 <sup>ème</sup> irrigation d'appoint					

8



**D-1: Source de l'eau d'irrigation**

- Puits
- Forages
- Retenue collinaire
- Barrage
- Borne d'irrigation
- Pompage au fil de l'eau  oued permanent  oued non permanent
- Autre (préciser)

**E- Expérience en Agriculture de Conservation (semis direct) :**

- Oui  Non

Si Oui, depuis quand?.....

**E-1: Evolution des superficies en agriculture de conservation:**

Campagne	2010/2011		2011/2012		2012-2013	
	Superficie	Rendement	Superficie	Rendement	Superficie	Rendement
Blé Dur						
Blé Tendre						
Lentille						
Pois Chiche						

**E-2: Par qui avez-vous été informé la première fois?**

- Institution publique  Projet  Voisin impliqué au SD
- Revendeur machines et produits agricoles  association  ITGC
- Autres (préciser).....

**E-3: Dans quel Cadre?**

- Expérimentation  Journées d'informations  Séminaire
- Autre (préciser).....

**E-4: Préciser l'expérimentation avec qui :**

- Institution publique (ITGC,.....)
- Expérience propre

**E-5: Pratique du semis direct :**

Sur chaumes     Sur couverture végétale verte     sur sol nu

Changement dans la rotation agronomique :    Oui     Non  Si oui comment.....

Source du semoir :     Institution publique     Propriété     Location    Autre.....

**E-6: Etes-vous satisfait par l'expérience AC ?**

Non satisfait     Peu satisfait     Satisfait

Si non : Pourquoi .....

Seriez-vous disposé à en être plus informé ?    Oui  Non

Seriez-vous disposer à entamer l'expérimentation ?    Oui  Non

Seriez-vous intéressé par la modification de votre semoir en vue de ?

- Son utilisation par vous-même :    Oui     Non
- Son utilisation pour prestation de services :    Oui     Non

**F- Rendement des céréales et des légumineuses alimentaires durant les trois dernières années dans l'exploitation**

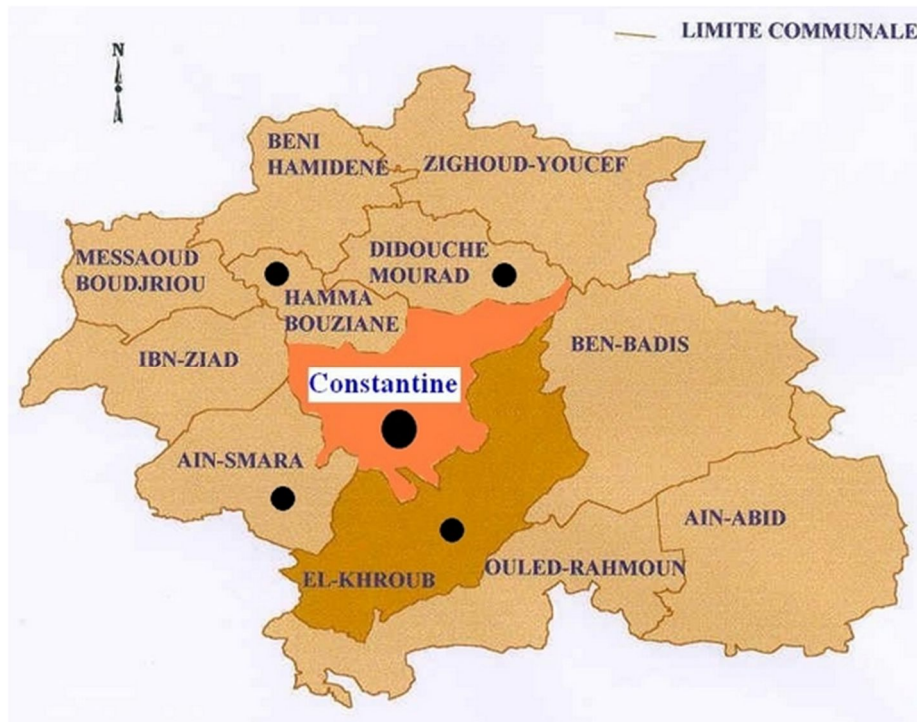
	Espèces	Rendement q/ha		Rendement q/ha		Rendement q/ha	
		2010-2011		2011-2012		2012-2013	
		Pluvial	Irrigué	Pluvial	Irrigué	Pluvial	Irrigué
Céréales	Blé dur						
	Blé tendre						
Légumineuses alimentaires	Lentille						
	Pois chiche						

**G- Quelles sont les charges à l'hectare pour chaque espèce ?**

	Espèce	Charge à l'hectare	
		Pluvial	Irrigué
Céréales	Blé dur		
	Blé tendre		
Légumineuses alimentaires	Lentille		
	Pois chiche		



#### 4. Exploitations sélectionnées comme échantillon :



**Figure 5 :** Carte des différentes communes de la wilaya de Constantine.

Notre zone d'action est la région nord de Constantine, comme représentée dans la carte ci-dessus, elle englobe les six communes de Zighoud Youcef, Beni hmiden, Hamma Bouziane, Didouche Mourad, Ibn Ziad et Messaoud Boudjriou.

Notre échantillon est composé de trois exploitation membres de la coopération réseau blé dur et qui diffèrent du point de vu de la surface exploitée, du matériel en possession du propriétaire, et des itinéraires techniques.

- Exploitation Debbah :

**Lieu :** exploitation *Debah, Beni mestina, Didouche mourad*, wilaya de *Constantine*.

- Exploitation Bensouiki :

**Lieu :** exploitation *Bensuiki, Didouche mourad*, wilaya de *Constantine*.

- Exploitation Laib :

**Lieu :** exploitation *Laib, Zighoud youcef*, wilaya de *Constantine*.

*CHAPITRE 5 :*  
*RESULTAT ET DISCUSSION*

L'interrogation des responsables d'exploitations nous a permis d'établir des fiches descriptives individuelles pour chaque exploitation, celle-ci sont présentées ci-dessous :

## **1. Questionnaire d'exploitation Debah :**

**Date de l'enquête :** 07/03/2017

**Lieu:** exploitation *Debah, Beni mestina, Didouche mourad*, wilaya de *Constantine*.

**Nom des enquêteurs:** *Boutra Mohamed Amine / Haouam Mohamed*

### **Enquête de base sur la production et système d'exploitation de blé dans la zone nord constantinois**

## **Fiche descriptive individuelle de l'exploitation**

### **Agriculteur:**

Nom : Debah Mostefa                      âge : 58 ans                      niveau d'instruction: /

### **Main d'œuvre :**

1 ingénieur agricole

4 ouvriers permanents                      (entre 25 et 50 ans)

8-10 saisonniers                      (entre 25 et 50 ans)

2 membres de la famille                      (2 fils)

### **Détails exploitation :**

Type d'exploitation :                      exploitation privée

SAT : 400ha                      SAU : 350ha                      % SAU : 87,5%

Jachère :                      120ha                      % jachère : 30%

Surface exploitée en BD et BT :                      200 ha                      % :50%

Surface irriguée :                      0ha                      % : 0%

### **Caractéristiques du sol :** (analyse des sols réalisée)

Sol lourd- profond - peu caillouteux (en surface et en profondeur) - pente de 20 à 40%

### **Matériel agricole disponible :**

2\* tracteurs

4\*charrues a soc 2\*charrues a disque

4\*cover crop 3\*cultivateur 1\* rouleau lisse 2\*herses 2\*chisel

2\*semoirs classiques

2\*épandeurs d'engrais centrifuges 3\*pulvérisateur 1\*citerne

2\*moissonneuse batteuse 1\*botteleuse 1\*remorque

3\*kits asperseurs (7,5 hectares couverts) 1\*groupe motopompe

### Itinéraire technique :

aout	Sep	oct	nov	...	fév	mars	avril
<b>Labour profond</b> (charrues à disque) <b>Labour superficiel</b> (cover crop)	<b>1<sup>er</sup> recroisement</b> Au cover crop <b>-Hersage</b>	<b>2<sup>ème</sup> recroisement</b> Au cover crop <b>-Hersage</b>	<b>3<sup>ème</sup> recroisement</b> Au cover crop <b>-Hersage</b> <b>-semis</b> <b>-Roulage</b> (rouleau lisse)		<b>Désherbage chimique</b>	<b>-Apport d'UREE</b> <b>-Désherbage chimique</b> <b>-Traitement Insecticide et fongicide</b>	<b>Traitement Insecticide et fongicide</b>

### Semences :

Mode de semis	dose	Type de semence	origine	Prix/q
BD : en ligne	150	Certifiée	CCLS	5200 da
Bt :en ligne	150	Certifiée	Semence de ferme	5200 da

### Dés herbants/fertilisants :

Elément	Utilisation	dose	Lieu d'acquisition :
<b>-MAP-</b>	Fertilisation de fond	50kg/ha	CCLS
<b>-UREE-</b>	Fertilisant de couverture	200kg/ha	CCLS

<b>-PALLAS-COSSAC- OSERT-TRAXOS- ZOOM-</b>	désherbage	0,5l/ha	/
<b>AMISTAL XTRA/OPUS</b>	Insecticides/Fongicides		/

**Irrigation d'appoint : Non pratiquée : matériel pas encore acquis :**

irrigation	période	quantité	Parcelle irriguée	Matériel utilisé
1 <sup>er</sup> apport	/	/	/	/
2 <sup>ème</sup>	/	/	/	/
3 <sup>ème</sup>	/	/	/	/

**Données relatives au matériel végétal :**

Variétés exploitées :

Variété/campagne agricole :	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Blé dur	Cirta/GTA dur	Cirta /GTA dur	Cirta/GTA dur	Cirta/GTA dur
Blé tendre	AKHAMOKH	AKHAMOKH	AKHAMOKH	AKHAMOKH

**Développement des variétés exploitées :**

Variété	Date de visite	Stade de développement
Cirta (essai en G3)	07-03-2017	Plein tallage-Début montaison

**Rotations pratiquées :**

Céréales/légumineuses/jachère

**Rendements :**

Espèce/rendements	2014-2014	2014-2015	2015-2016
Blé dur	38	38	40



Blé tendre	38	38	40
------------	----	----	----

**Période de récolte** : à maturité

Raison : moins de pertes, facilité dans la récolte

**Données financières :**

-Crédit contracté : crédit à taux 0 "RFIG"

-Utilisation du crédit : achat de semences et engrais

-Charges d'exploitation d'un hectare :

-65000 pour BD

-50000 pour BT

## **2.Questionnaire d'exploitation Laib :**

Date de l'enquête : 19-03-2017

Lieu : exploitation Laib, zighoud youcef, wilaya de Constantine

Nom des enquêteurs : Boutra Mohamed Amine/ Haouam Mohamed

### **Enquête de base sur la production de blé dans la zone nord constantinois**

## **Fiche descriptive individuelle de l'exploitation**

**Agriculteur :**

Nom : Laib Rabeh

âge : 42 ans

niveau d'instruction : secondaire

**Main d'œuvre :**

1 ouvriers permanents (50 ans)

20-30 saisonniers (entre 20 et 40 ans)

3 membres de la famille

3 femmes

**Détails exploitation :**

Type d'exploitation : Privée

SAT : 20ha

SAU : 14ha

% SAU : 70%

Jachère : /

% jachère:/

Surface exploitée en BD et BT : 12ha

% :60%

Surface irriguée : 3ha

% :15%

**Caractéristiques du sol :(sol non analysé)**

Sol lourd - pente de 15% - caillouteux – calcaire - profond

**Matériel agricole disponible :**

1 tracteur

1 cover crop/1 charrue a socs

1 semoir classique

1 épandeur d'engrais centrifuge/1 épandeur d'engrais en nappe/1 pulvérisateur/1 citerne

1 moissonneuse batteuse/1 botteleuse/2 remorques

1 groupe motopompe

**Itinéraire technique :**

aout	Sep	oct	nov	...	fév	mars	avril
<b>récolte</b>	<b>-Labour profond</b> Charrue a socs <b>-labour superficiel</b> Cover crop	<b>Semis</b> (2 <sup>ème</sup> quinzaine) <b>fertilisant de fond</b>	<b>Dés herbants chimiques</b>		<b>Fertilisant de fond</b>	<b>fertilisant de couverture</b>	<b>insecticide et fongicide</b>

**Semences :**

Mode de semis	dose	Type de semence	origine	Prix/q
Blé dur : en ligne	160kg/ha	certifiée	CCLS	6000/7000da/qt

**Désherbants/fertilisants :**

Elément	utilisation	dose	Lieu d'acquisition :
Super46/MAP/15-15	Fertilisant de fond	100kg/ha	CCLS
UREE	Fertilisant de couverture	100kg X2	/
ZOOM/COZAC/GRAND STAR	Désherbants chimiques	1l/400l/ ha	/
Traitement anti rouille	fongicide	1l/ha	/

**Irrigation d'appoint : non pratiquée**

irrigation	période	quantité	Parcelle irriguée	Matériel utilisé
1 <sup>er</sup> apport	/	/	/	/
2 <sup>ème</sup>	/	/	/	/
3 <sup>ème</sup>	/	/	/	/

**Variétés exploitées :**

Variété/campagne agricole :	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Blé dur	CIRTA	CIRTA	CIRTA GTA Dur	CIRTA GTA Dur
Blé tendre	/	/	/	/

**Développement des variétés exploitées :**

Variété	Date de visite	Stade de développement
CIRTA	19-03-2017	Plein tallage

**Rotations pratiquées :**

Céréale/légumineuse

**Rendements :**

Espèce/rendements	2014-2014	2014-2015	2015-2016
Blé dur	30	25	40
Blé tendre	30	25	35

**Période de récolte :** 15 jours de retard

Raison : avoir une récolte sèche (environnement humide)

**Données financières :**

Crédit contracté : crédit bancaire

Utilisation du crédit : toutes les étapes de la production

Montant: /

Charges d'exploitation d'un hectare : 55000 da

**3.Questionnaire d'exploitation Bensusiki :**

**Date de l'enquête :** 20/03/2017

**Lieu:** exploitation *bensusiki*, *Didouche mourad*, wilaya de *Constantine*.

**Nom des enquêteurs:** *Boutra Mohamed Amine / Houam Mohamed*

**Enquête de base sur la production et système d'exploitation de blé dans la zone nord constantinois**

**Fiche descriptive individuelle de l'exploitation**

**Agriculteur :**

Nom : Bensusiki      âge : /      niveau d'instruction : universitaire

**Main d'œuvre :**

7 ouvriers permanents (entre 25 et 50 ans)  
25 saisonniers (entre 25 et 50 ans)  
3 membres de la famille (ingénieurs)

**Détails exploitation :**

Type d'exploitation : exploitation privée  
SAT : 500 ha SAU : 490 ha % SAU : 98%  
Jachère : non % jachère : 0%  
Surface exploitée en BD et BT : 250 ha % : 51.2 %  
Surface irriguée : 10 ha % : 2%

**Caractéristiques du sol :** (analyse des sols réalisée)

Sol lourd- profond - peu caillouteux (en surface et en profondeur) - pente de 30%

**Multiplication de semences :**

Espèce	catégorie
Blé dur	CIRTA
Blé tendre	ARZ

**Matériel agricole disponible :**

5\* tracteurs  
10\*charrues a soc 6\*charrues a disque  
3\*cover crop 3\*cultivateur 1\* rouleau lisse 2\*herses 1\*chisel 1\*rouleau cross kill  
3\*semoirs classiques  
2\*épandeurs d'engrais centrifuges 2\*pulvérisateur 3\*citerne  
3\*moissonneuse batteuse 2\*botteleuse 6\*remorque  
2\*groupe motopompe

**Itinéraire technique :****Travail du sol :**

Labour profond en Mars réalisé par charrue a disque à en profondeur de 30 cm

Labour superficielle en automne réalisé par cover crop, chisel et scari à en profondeur de 15 cm

**Façon superficielle :** non

**Fertilisation de fond :** oui

**NATURE :** MAP **DOSE :** 1.3 Q/Ha **période d'apport :** semis **lieu d'achat :** CCLS (4600)

**NATURE :** Azosul **DOSE :** / **période d'apport :** / **lieu d'achat :** CCLS (8000)

Mode de semis	Dose	Type de semence	origine	Prix/q
BD : en ligne	140-170	Certifiée	CCLS	/

**Roulage après le semis :**

Matériel utilisé : rouleau cross kill état du sol : sec

**Désherbants/fertilisants :**

Elément	Utilisation	dose	Lieu d'acquisition :
<b>MAP</b>	Fertilisation de fond	130 kg/ha	CCLS
<b>Azosul</b>	Fertilisant de fond	/	CCLS
<b>Urée</b>	Fertilisant de couverture	140-150 kg/ha	CCLS
<b>-PALLAS - TRAXOS -Pyros Mustang</b>	Désherbage	/	/
<b>TILT</b>	Insecticides/Fongicides	/	/

**Irrigation d'appoint :** Non pratiquée ; matériel pas encore acquis

irrigation	Période	quantité	Parcelle irriguée	Matériel utilisé
1 <sup>er</sup> apport	/	/	/	/
2 <sup>ème</sup>	/	/	/	/

3 <sup>ème</sup>	/	/	/	/
------------------	---	---	---	---

**Variétés exploitées :**

Variété/campagne agricole :	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Blé dur	Cirta	Cirta	Cirta/ciccio
Blé tendre	HD	HD	ARZ/Anapo

**Rotations pratiquées :**

Céréales/légumineuses/fourrage

**Rendements :**

Espèce/rendements	2014-2014	2014-2015	2015-2016
Blé dur	35-40	40	37
Blé tendre	35-40	40	40

**Période de récolte :** à maturité

Raison : moins de pertes, facilitées dans la récolte réalisée par moissonneuse batteuse

**Données financières :**

-Crédit contracté : crédit à taux 0 ‘‘RFIG’’

-Utilisation du crédit : achat de semence et d’engrais / récolte / achat du matériel agricole /construction d’étable/ achat et alimentation du cheptel.

A partir des fiches établies grâce à l’interrogation des responsables d’exploitations, et à partir des visites effectuées sur les exploitations, mais également les journées de sensibilisation de vulgarisation et de formation réalisées par les différents services du MADR, nous avons pu établir une liste de deux groupes de facteurs pouvant influencer la production de blé dur dans la région nord de Constantine a la hausse ou à la baisse.

## **4. Facteurs positifs :**

C'est en réalisant notre enquête que nous avons pu entrevoir les nombreux facteurs qui expliquent le fait que Constantine a été choisie comme un pôle agricole.

### **4.1. Disponibilité du matériel agricole :**

Le secteur agricole dans la région de Constantine présente un haut niveau de technicité, en effet, la plupart des agriculteurs suivent rigoureusement les itinéraires techniques appropriés à chaque situation ou pour chaque système de culture présent dans chaque région ou sous-région.

Par ailleurs, les exploitants agricoles semblent adopter une philosophie leur permettant d'améliorer leur production d'année en année, celle-ci se résume à travers leurs démarches d'investir pour l'acquisition d'équipement ainsi que les composantes nécessaires à la production agricole (semences de qualité, intrants, et matériel agricole)

En ce qui concerne le matériel agricole, nous avons découvert que tous exploitants retenus dans notre échantillon possèdent ou envisagent d'acquérir du matériel agricole neuf et de bonne qualité.

Dans l'ensemble. Au niveau de presque toutes les exploitations le matériel était englobant toutes les étapes de la production (travail du sol, semis, irrigation, préparation et répartition des intrants, récolte, transport et conditionnement).

Pour l'acquisition de nouveaux équipements, les agriculteurs souscrivent a toutes les formes d'aide de l'état en contractant des crédits bancaires, et ce pour moderniser leur manière de travailler et par conséquent améliorer leur rendement et leur revenu.

Historiquement la wilaya possède un avantage certain, étant centre de production national de tracteurs à travers l'Entreprise de Tracteurs Agricoles (ETRAG), rendant ainsi l'acquisition de tracteurs une opération simple.

De même l'OAIC propose aux agriculteurs la location du matériel de travail du sol, et de traitements, ainsi que de moissonneuses batteuses a tous les agriculteurs démunis de ces moyens de production.

Un inventaire exhaustif du matériel agricole a été fait et présentés dans les fiches descriptives des agriculteurs .



#### **4.2. Technicité des agriculteurs :**

Les exploitations agricoles sont hautement influencées par le propriétaire, l'agriculteur qui essaie de travailler selon ses connaissances et celles acquises auprès de ses voisins, et surtout, des informations acquises auprès à travers un ensemble de journées techniques ou de vulgarisation prodiguées les différentes institutions impliquées dans cette plateforme.

Ainsi les choix que fait l'agriculteur peuvent diriger la production à la hausse, ou à la baisse.

A travers notre enquête, nous avons remarqué l'intérêt que portaient les agriculteurs aux systèmes qui pourraient leur convenir et améliorer par la même leur production, et ceci est palpable et nous avons été témoins de leur engagement total lors des différentes journées techniques organisées en leur faveur.

A contrario, il a été relevé qu'avant ces contacts de proximité étaient faible et même les agriculteurs n'y participaient pas car n'ayant pas suffisamment de moyens et ne voyaient pas l'intérêt d'assister à ces regroupements de formation ou de vulgarisation. Ceci explique en quelques sortes la faible production du blé dur dirigée souvent vers l'autoconsommation ou vendus au marché. En comparaison, nous avons des statistiques de rendements de pointes d'en moyenne de 50q/ha obtenus par beaucoup d'agriculteurs multiplicateurs (privés et fermes pilotes) de la wilaya de Constantine.

Cette augmentation observable de la production est due essentiellement à la technicité des agriculteurs obtenue par la vulgarisation, la sensibilisation et la formation sous le cadre des différents services du ministère de l'agriculture (ITGC, INRAA, CNCC, CCLS, OAIC, DSA et les subdivisions installés dans chaque daïra).

Le phénomène social lié à l'éclatement de la cellule familiale due aux problèmes d'héritages a beaucoup influé sur le foncier car beaucoup de grosses exploitations sont devenues morcelées en petites exploitations rendant l'amélioration des productions plus difficile ; néanmoins il faut faire ressortir un point positif dans tout cela et qui est l'intérêt porté par les nouveaux propriétaires à l'exploitation de la terre. et aujourd'hui le l'idée sur l'agriculture a changé car étant associé à la richesse.

Cette caractéristique a poussé les agriculteurs fils et filles d'agriculteurs pour travailler et gérer leurs propre exploitations, cette gérance est accompagnée par un bon niveau scolaire en particulier les universitaires, ce qui facilite donc la communication et les échanges de l'information dans de bonnes conditions et surtout la maitrises des nouvelles technologies et

donc les agriculteurs deviennent plus compréhensifs pour assurer la réalisation des objectifs souhaités notamment l'amélioration de la production.

La gestion prend donc en considération les précautions et les conseils donnés par les services agricoles en participant dans les journées thématiques pour connaître la meilleure façon de gérer leurs exploitations (le choix des meilleures variétés, le travail du sol, les analyses du sol, la date de semis, le type de désherbage, la fertilisation, la maîtrise du matériel, la protection des cultures et la récolte des produits.

#### 4.3. Désherbage et fertilisation :

**Tableau 12** : Superficies désherbées et fertilisées sur six campagnes agricoles-objectifs et réalisations. DSA Constantine

espece	Superficies de cultures de blé dur désherbées en Ha		%	Superficies de cultures de blé dur fertilisées en Ha		%	campagne
	objectif	réalisé		objectif	réalisé		
blé dur	33630	37100	90.6%	41000	42100	97.6%	2011/2012
	38600	42000	91.90%	43000	43700	98.39%	2012/2013
	45400	45200	100.4%	45400	45250	100.33%	2013/2014
	46550	42150	110.4%	46350	45800	101.2%	2014/2015
	46643	46990	99.2%	46695	47276	98.77%	2015/2016
	52380	51625	101.4%	52380	51760	101.1%	2016/2017
Pourcentage de réalisation sur 6 campagnes	98.98%		99.5%				

Le tableau ci-dessus présente les données fournies par la DSA Constantine, concernant les taux de réalisation des opérations de désherbage et de fertilisation pour les campagnes de 2011-2012 à 2016-2017.

Le tableau démontre clairement que les deux opérations sont réalisées chaque année avec des taux extrêmement élevés, pour les années 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, le pourcentage de réalisation dépasse même les 100%, ce qui indique que des parcelles n'étant pas supposées être traitées l'ont quand même été.

Sur six campagnes, la moyenne du pourcentage de réalisation s'élève à 98.98% pour l'opération de désherbage et 99.5% pour l'opération de fertilisation.

Les données du tableau démontrent les efforts fournis par les agriculteurs mais également le suivi de la Direction des services agricoles pour les deux opérations, mais également la disponibilité des désherbants et fertilisants et du matériel adéquats pour la réalisation des deux opérations.

## **5.contraintes de la production :**

A travers notre enquête nous avons pu remarquer plusieurs facteurs qui restreignent l'amélioration du secteur agricole dans la région nord de Constantine, ceux-ci peuvent être classés en trois types :

- facteurs agro-écologiques.
- facteurs de productions.
- facteurs socio-économiques.

### **5.1. Sècheresse et manque d'eau :**

En région méditerranéenne, avec un climat semi-aride, la sécheresse est l'une des causes principales des pertes de rendement du blé dur, qui varient de 10 à 80% selon les années.

Au début du cycle, ces besoins sont relativement faibles. C'est à partir de la phase épi 1 cm jusqu'à la floraison qu'ils sont les plus importants. En effet, la période critique en eau se situe de 20 jours avant l'épiaison jusqu'à 30 à 35 jours après la floraison (Loué, 1982). De nombreuses recherches ont été faites dans ce contexte : Une étude souligne l'effet pénalisant du manque d'eau sur la physiologie de la plante et les composantes du rendement montre qu'un déficit hydrique survenant au stade jeune tallage réduit surtout la croissance en hauteur

et le nombre d'épis par unité de surface. Par contre, lorsque ce déficit survient aux stades gonflement ou anthèse, il réduit plutôt le poids des épis et le rendement en grain. C'est cependant le stade juste avant épiaison qui demeure le plus sensible au déficit hydrique puisqu'une sécheresse survenant à ce stade peut réduire les rendements en grains d'environ 70% (Ben Naceur et al., 1999).

Une étude réalisée par l'université de Batna sur plusieurs variétés locales dont la variété Waha, qui est en outre une variété locale disponible et cultivée dans la région, montre que les besoins en eau de ces variétés sont évalués à 510 mm (R. Bourkouche ; 2016).

**Tableau 13** : Relevés Pluviométriques 2016/2017 comparée à la moyenne Seltzer de 25 ans à Constantine de septembre 2016 à Mai 2017 (ITGC Khroub ; 2017)

Mois	Pluviométrie en mm	Moyenne Seltzer (25ans)	Ecart
Septembre	8	37,5	-29,5
Octobre	20	38,6	-18,6
Novembre	31	44,6	-13,6
Décembre	8	73,2	65,2
Janvier	89	62,8	+26,2
Février	33	53,8	-20,8
Mars	4,2	56,2	-52
Avril	25,2	59	-33,8
Mai	02	42,3	-40,3
Total	220,4	468	-247,6

Le tableau ci-dessus présente une comparaison réalisée par l'ITGC Khroub, sur les précipitations de la campagne 2016-2017 avec les moyennes de précipitation sur 25 ans

Si l'on se considère le cumul global de la pluviométrie de cette campagne 2016/2017, on remarque qu'il y a un grand écart négatif de 247,6mm par rapport à la moyenne de référence, ce qui est considérable et ne permet pas un développement normal des céréales.

Mensuellement, hormis pour le mois de janvier où on note un excédent de 26mm environ due essentiellement aux multiples chutes de neige, lors de tous les autres mois on signale un déficit.

Les déficits qui ont influé de manière significative la croissance des plantes sont ceux des mois de février, mars et avril c'est-à-dire durant la période du pallier hydrique où les besoins en eau de la plante sont les plus élevés.

Cette même période a coïncidé avec des fréquences de basses températures qui ont influé négativement sur le développement des céréales au niveau de toute la région des hautes plaines de Constantine.

En observant ces résultats on peut déduire que pour le mois de mai les plantes sont en déficit hydrique de plus de 280 mm, ce déficit a un impact certain sur le développement ainsi que le rendement des cultures.

Les plantes répondent à un déficit hydrique à travers 3 phases selon la durée et l'intensité du déficit hydrique (B. Duchemin ; 2015) :

- 1) Réduction de la croissance Adaptation de l'allocation
- 2) Fermeture stomatique et arrêt de la production de biomasse
- 3) Modification de l'état de la matière déjà produite et mort de la plante La réponse dépend du type et du stade de développement de la culture.

Le manque d'eau prolongé, influe directement sur la croissance de la plante mais aussi indirectement en limitant l'absorption de l'azote.

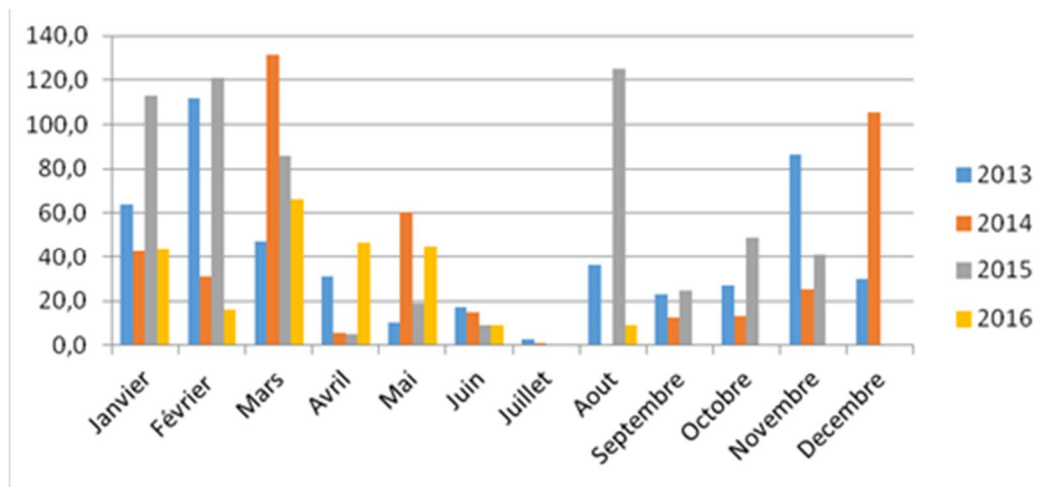
La période de sensibilité majeure au déficit hydrique se situe du stade dernière feuille à grain laiteux pâteux. Les conséquences sur le rendement peuvent être importantes selon l'intensité du déficit hydrique.

L'incidence de la sécheresse sur les composantes du rendement dépend de la période à laquelle le déficit hydrique mais s'il intervient au période épi 1 cm à maturité :

- un déficit hydrique de 100 mm conduit à une perte de rendement de 10-15 %.
- un déficit hydrique de 150 mm conduit à une perte de rendement de 35-40 %.

Les pertes d'eau par ruissèlement représentent également un problème non négligeable pour la zone nord de Constantine, les surfaces cultivées sont caractérisées par de lourdes pentes en certains endroit, ce qui conduit à la perte de l'eau de pluie avant même son absorption par le sol.

Le ruissèlement a également un autre sous effet qui est que l'eau entraîne la surface du sol dans son mouvement entraînant ainsi la perte des éléments nutritifs en surface mais également d'exposer les racines en proches de la surface.



**Figure 6 :** Quantités de pluies mensuelles enregistrées à Constantine sur 4 ans. (Station météo de Constantine)

La figure 6 présente les quantités d'eau de pluies enregistrées mensuellement au niveau de la région de Constantine sur une période de quatre ans au niveau de la station météorologique de Constantine.

La figure démontre la grande fluctuation des quantités d'eau de pluie au fil des ans, l'année 2015 a été marquée par des pluies conséquentes surtout pour les mois de janvier de février et aout, tandis que les six premiers mois de l'année 2016 observent une quantité hautement inférieure à celle des années précédentes.

La figure montre également que pour les mois de juin, juillet, aout, et septembre les quantités d'eau de pluies enregistrées pour les quatre années sont minimales, à l'exception de l'année de 2015 qui a connu un pic de précipitations pour le mois d'aout.

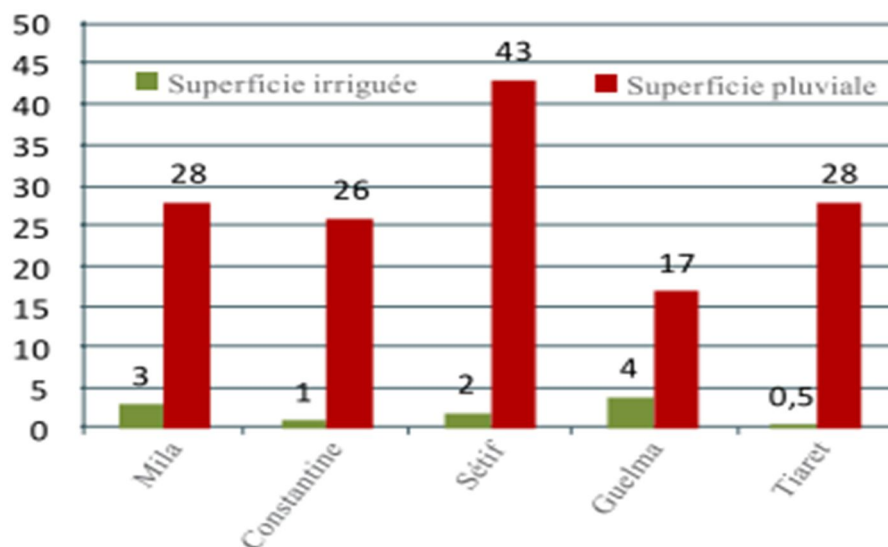
En ce qui concerne l'effet de ces pluies sur les campagnes agricoles qui débutent en septembre, nous pouvons remarquer que les débuts de la campagne sont marqués par des quantités de pluies modérées en début de campagne et augmentent au long de la campagne, le semis en moi de septembre est donc peu recommandé en vue de l'importance de l'eau au stade levée.

Retarder l'opération de semis ou l'utilisation de variétés à développement tardif semble donc une option à étudier pour permettre au matériel végétal de profiter pleinement des précipitations présentes en début d'année et qui correspondraient aux stades de développement tallage, montaison et épiaison, durant lesquelles les besoins en eau sont les plus importants, ce système pourrait représenter une méthode d'esquive des conditions climatiques rudes et permettre une amélioration notable des rendements et une augmentation de la production

## 5.2. Manque d'irrigation :

La région nord constantinoise a connu durant la campagne agricole de cette année 2016-2017, le pire cas de sécheresse et par conséquent de stress hydrique depuis 25 ans, comme présenté dans la partie contraintes climatiques de nos résultats, les plantes de la région sont en déficit d'eau estimé à 240mm inférieur à leur besoin pour un développement optimal.

Le climat de la région étant assez humide, les plantes maintiennent quand même leur développement mais en présence d'un stress hydrique, ce manque d'eau entraîne une chute importante dans les rendements, d'où l'intérêt des apports en eau par irrigation d'appoint.



**Figure 7 :** Part des superficies irriguées par rapport aux superficies pluviales pour plusieurs wilayas du pays pour la campagne agricole 2013-2014. (Bulletin des grandes cultures n°3 ; 2014)

La figure présente la relation entre les superficies irriguées et pluviales dans 5 wilayas de la région, pour la wilaya de Constantine, le rapport entre les superficies irriguées et pluviales est de 1/26 pour l'année 2014, ces résultats démontrent que les opérations d'irrigations d'appoint dans la wilaya ne sont pas pratiquées à grande échelle dans la wilaya.

Notre questionnaire a montré que les agriculteurs de notre échantillon ne possèdent pas d'équipement pour l'irrigation de grande surfaces (7.5 ha irrigués pour l'exploitation Debbah et 3ha irrigués pour l'exploitation Bensouiki), en tenant compte des surfaces emblavées par les deux exploitants, les superficies irriguées sont trop restreintes, et ne permettent donc pas de fournir un apport aux cultures de blé dur et atténuer ainsi l'effet de la sécheresse.

Le manque d'équipement est également dû au coup importants de ces derniers, mais également l'absence d'étude du sol afin de révéler des sources possibles d'eau, ou un emplacement adéquat pour un forage, ces deux facteurs font que les exploitations agricoles dans la région dépendent intégralement des eaux pluviales pour l'irrigation de leur culture, contrainte majeur pour le développement des rendements et de la production dans la région.

Le manque d'eau de pluie ou d'irrigation implique également une mauvaise dilution des intrants dans le sol, l'azote notamment qui est apporté sous forme d'urée nécessite la présence d'humidité pour se diluer dans le sol et ultérieurement être absorbé par les plantes, la présence de l'azote en surface influe négativement sur le développement du matériel végétal, entraînant le jaunissement des feuilles en contact direct avec l'urée et soumises au rayon du soleil.



**Figure 8 :** représentation d'une parcelle irriguée et une parcelle non irriguée

La parcelle de gauche ayant reçu des doses d'irrigation se caractérise par des plantes de couleur verte tandis que les plantes de la parcelle de droite pluviale subissent un jaunissement



dû à leur dessèchement par cause de manque d'eau, le développement des plantes irriguées est également supérieur à celui des plantes en pluviale en matière de taille et de matière.

### **5.3. Propriétés édaphiques :**

Notre étude nous a permis de constater une constante dans le type de sol dans la région nord du constantinois, celle-ci étant que le sol possède une texture majoritairement argileuse le classant dans la catégorie des sols lourds (selon le triangle des constituants du sol).

Les sols lourds sont caractérisés par une capacité importante d'absorption et de rétention de l'eau en profondeur, ils sont donc intéressants du point de vue de l'agriculture vu que la perte d'humidité par évaporation est inférieure à la perte en sol léger, ce qui préserve les végétaux d'un stress hydrique important même en période de sécheresse.

Les sols lourds présentent cependant un inconvénient majeur pour le travail du sol, ces sols sont difficiles à labourer du fait de leur composition compacte et ont tendance à former des bottes de terre de taille conséquente après le passage des outils, ceci pousse les agriculteurs à labourer plusieurs fois la même parcelle pour obtenir un lit de semences convenable, et par conséquent augmente les coûts et la durée de l'opération de labour.

Pour le cas des labours superficiels, le passage des outils (cover crop ou rouleau lisse) aurait tendance à sortir les semences de leur emplacement et donc les soumettre à l'air libre, ce type de sol impose donc un roulage en condition sèche.

Les propriétés édaphiques étant une partie essentielle de l'agriculture, il est important de connaître l'état de son terrain, nous avons pu remarquer pendant nos visites que les parcelles destinées à la culture intensive de blé présentaient toutes ou presque le même problème majeur, qui est que la structure du sol est devenue au fil des années de plus en plus pauvre en matière organique et en éléments biologiques nécessaires au maintien des propriétés physiques et chimiques du sol (vers de terre, scarabées, insecte en tous genres).

L'absence de ces éléments essentiels a pour effet premier que le sol s'appauvrit au fil des années en éléments nutritifs d'origine organique ce qui pousse à l'augmentation progressive des apports exogènes en fertilisants, qui peuvent avoir un effet néfaste sur les ressources en eau sous terraines et en surface.

Ce phénomène a également pour effet la détérioration de la structure du sol, nous avons pu remarquer l'apparition de crevasses et de sillons signes du manque important en matière organique apportée normalement par les résidus des végétaux après les récoltes.

Les dommages causés par la détérioration de la structure physique du sol peuvent être accentués par l'eau, sous le phénomène d'érosion par ruissèlement qui cause le déplacement de la partie du sol en surface.

Les altérations aux propriétés physico-chimiques du sol sont en majorité attribuées à la culture intensive, elles ont également comme origines l'absence des rotations de culture, ou la pratique de rotations inadaptées qui ne renouvellent pas les constituants du sol de manière convenable, on peut également citer l'absence de la pratique de la jachère ,opération importante pour le repos et le renouvellement du sol, opération qui n'est pratiqué qu'à échelle minimale et pendant une période de temps trop courte (un an contre trois à quatre ans pour avoir un effet positif).

#### **5.4. La mauvaise application de l'itinéraire technique :**

Les techniques culturales représentent le facteur essentiel à respecter pour augmenter le rendement et améliorer la production, néanmoins nous avons pu remarquer des anomalies dans les itinéraires techniques qui transforment celles-ci en obstacle pour le développement optimal des végétaux exploitées.

La première anomalie remarquée a été l'utilisation de certains agriculteurs de doses de semi élevées, certes bien adapté au propriété de la région, le semi dense devient un obstacle au développement des végétaux en cas de manque d'eau, la compétition entre les plantes d'une même parcelle impose un stress additionnel à celui qu'elles subissent déjà.

Les dosages abusifs ont également pu être remarque dans l'apport d'intrants, les doses importantes vont avoir un effet opposé à celui escompté, et donc entrainer une baisse de rendement importante.

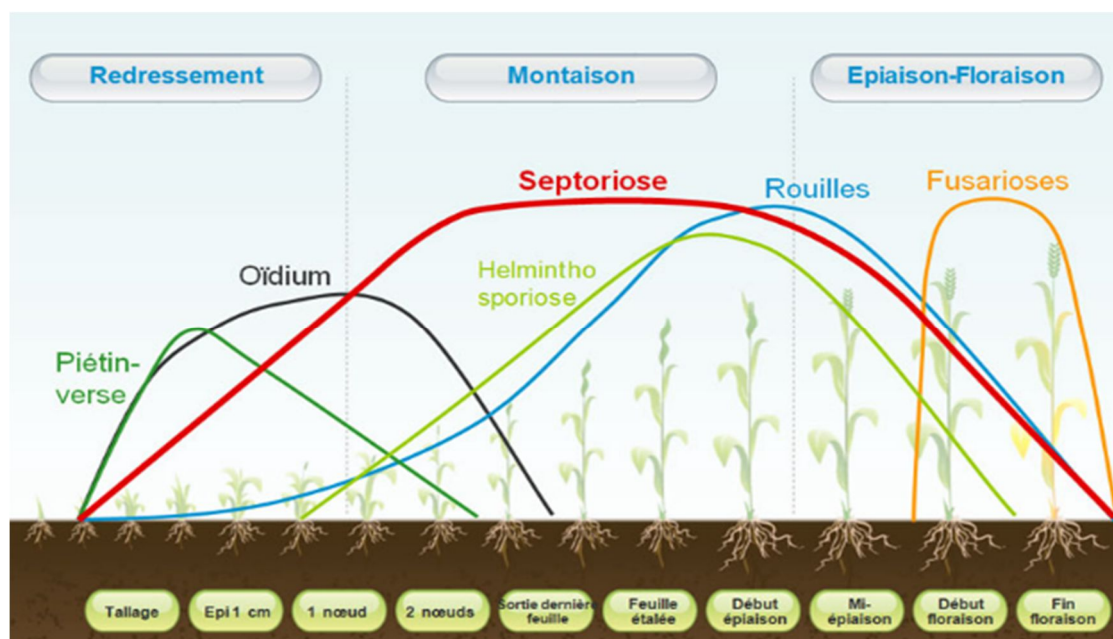
Nous avons également remarqué une mauvaise appréciation des conditions de la campagne agricole de la part des agriculteurs, qui s'est manifesté par l'apport d'urée en période de manque d'eau, l'urée ayant pour catalyseur le H<sub>2</sub>O pour faire pénétrer l'azote chez la plante, cette dernière a eu un effet toxique sur la partie basse des tiges ce qui a entrainé leur jaunissement.

Un autre point important à souligner est le manque de spécialisation de la main d'œuvre, les ouvriers sont souvent saisonniers et ne sont pas spécialisés en agriculture, ceci a pu être remarque pendant les différents apports en fertilisants, herbicides ou pesticides.

L'opération d'épandage est effectuée dans des conditions inappropriées et des doses trop importantes ou trop faibles sont répandues, conduisant à une répartition hétérogène des produits, ce qui peut être remarqué par l'apparition de parcelles hétérogènes en matière de taille des plantes, présence ou absence de mauvaises herbes, et dans la couleur des plantes

### 5.5. Maladies et épidémies :

La figure ci-dessous présente les périodes de sensibilité du blé dur aux différentes maladies cryptogamiques présentes dans la région, et présentées pendant la journée de sensibilisation organisé par l'INPV le 26 mars 2017, dans la commune Ibn badis.



**Figure 9 :** Modèles de développement de différentes maladies durant tout le Cycle végétatif du blé. (Anonyme, 2011).

La figure démontre que le blé dur est soumis à un stress biotique causé par la présence de ces différentes maladies tout au long de son cycle végétatif, ceci a une incidence sur les rendements ainsi que sur le bon développement du blé dur.

Ces maladies sont présentes e plusieurs espèces et souches, ce qui rend la lutte extrêmement complexe, les plus récurrentes sont :

En plus de différentes maladies fongiques, un grand nombre de ravageurs ont un impact plus ou moins important sur le rendement et la qualité de récolte. Les limaces dévorent l'extrémité des feuilles de blé, mais aussi et surtout les pucerons qui attaquent la tige comme l'épie

Est un feutrage blanc sur les feuilles avec des fructifications noires, c'est un champignon que se développe grâce à une hygrométrie élevée et à des températures douces, le risque avec ce champignon est manqué de talles à partir de la montaison sur tous les plantes porteuses d'où perte de rendement. On peut le traiter au début de montaison

#### A. L'oïdium :

Maladie présente dès le stade 3 feuilles, mais le plus souvent entre fin tallage et 2 nœuds, elle peut ensuite progresser sur les feuilles et l'épi. La maladie est répartie de façon homogène dans le champ et disséminée par le vent, l'oïdium est également fréquent en cas de fortes hygrométries, les pluies orageuses permettent de déposer les spores sur les feuilles ou les tiges en les soulèvent du sol par éclaboussure

L'attaque sur les feuilles commence par les plus basses, sur les gaines et les limbes, le champignon se développe rapidement même à basse température (5°C). L'oïdium se présente sous forme de touffes blanches, cotonneuses, éparses sur toute la feuille (face supérieure) qui deviennent brunes et grises. Après quelques temps, il y a apparition de punctuations noires (cleistothèces) qui sont les organes de conservation. Pour l'épi, l'oïdium attaque les bords des glumelles et les barbes.



**Figure 10** : Symptômes de l'oïdium dus à *Erysiphe graminis*. (Zahri et al ;2014)

#### b. La septoriose :

Le champignon est réparti de façon homogène sur la parcelle avec quelquefois des foyers apparents.

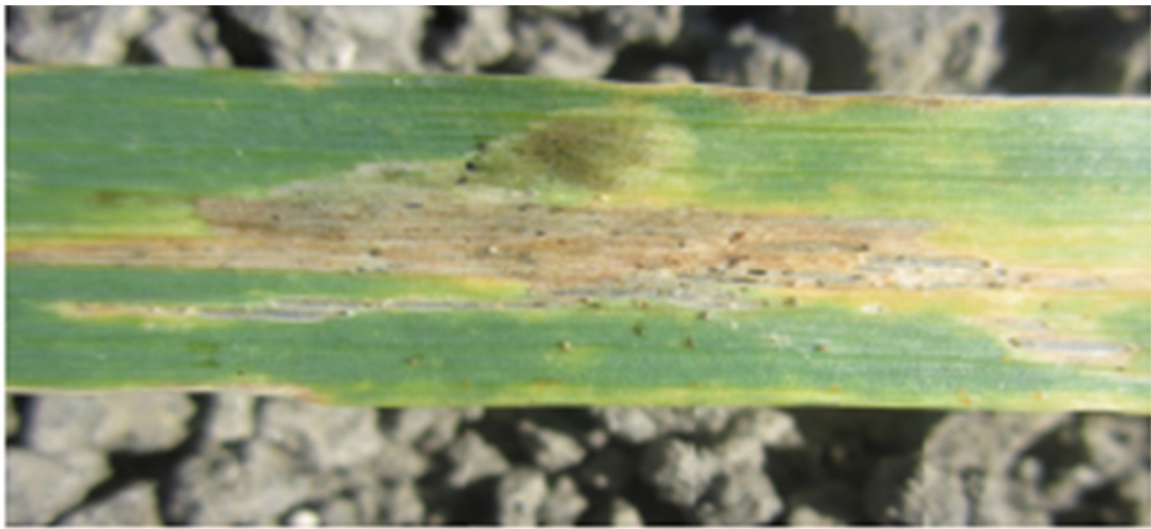
en cas de présence de la septoriose sur les feuilles, Deux types de symptômes peuvent apparaitre

- taches blanches allongées
- taches brunes, de formes ovales ou rectangulaires, éparses, souvent bordées d'un halo jaune.

Les taches se rejoignent pour former de grandes plages irrégulières. Elles sont visibles sur les deux faces du limbe. Le champignon fructifie sous forme de pycnides, points noirs dans les taches nécrosées. Bien visibles pour *S. tritici*, elles sont plus difficiles à observer dans le cas de *S.nodorum*.

Les pycnides produisent des pycnidiospores. À la faveur de l'humidité ambiante ou des pluies, les pycnides se gorgent d'eau, gonflent et les spores sont expulsées sous forme d'une gelée sporifère appelée « cirrhe ». L'enrobage mucilagineux de cette gelée alourdit considérablement les spores. Celles-ci sont donc disséminées vers les feuilles supérieures via les éclaboussures de pluie. La hauteur atteinte par les spores dépend de la violence des précipitations, qui peuvent entraîner la contamination de deux étages successifs. Si les feuilles du haut sont atteintes, celles du bas le sont donc aussi. Il n'y a pas de symptôme sur épis pour *S. tritici* qui est la septoriose dominante. Pour *S. nodorum*, une coloration brune-violacée sur la partie supérieure des glumes peut être observée. Le phénomène est toutefois rare.

Il en existe deux sortes : la *septoria tritici* (automne-hiver jusqu'à épiaison) et la *septoria nodorum* (stade épiaison)



**Figure 11** : Symptômes de la septoriose dus à *septoria tritici*. (Zahri et al ;2014)

c. La rouille jaune :\_(*Puccinia striiformis*)

L'épidémie débute souvent sur des plantes individuelles, généralement en automne (contamination primaire). Les symptômes apparaissent lentement pendant l'hiver et ne sont souvent détectés qu'au début du printemps, lorsque de petites zones ou foyers de plantes infectées se détachent visuellement dans les champs.

Aux premières phases de la maladie, les pustules jaune-orangé de la rouille jaune sont difficiles à distinguer de celles de la rouille brune. Rapidement, l'évolution de leur organisation en lignes jaunes sur les jeunes feuilles permet un diagnostic sans équivoque. A un stade plus avancé de la maladie, les stries finissent par se rejoindre pour finalement occuper la largeur complète du limbe. Les feuilles finissent par se fendiller et s'enrouler aux environs des mois de mai/juin, lorsque le climat est chaud et sec.

La nuisibilité de la rouille jaune est considérable, dans les parcelles touchées, elle peut atteindre 70%. Sa fréquence est plus faible que d'autres maladies foliaires, mais ses conséquences sont extrêmement dommageables dans les parcelles touchées.



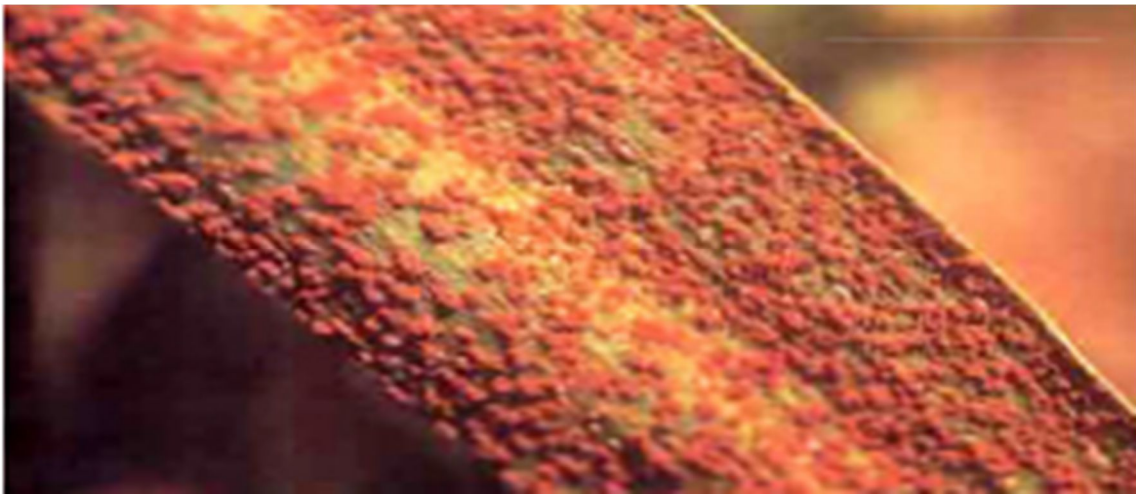
**Figure 12 :** Symptômes de la rouille jaune dus à *Puccinia striiformis*. ( Sutherst, R et al ;2015)

#### d. La rouille brune

Les symptômes de la rouille brune se manifestent souvent en automne sur les cultures semis précoces, sous la forme de pustules de couleur orange à brune. Lors des infections de début d'automne, les pustules individuelles peuvent être confondues avec celles de la rouille jaune, de par leur couleur orange à brune et leur diamètre compris entre 0,5 et 1,0 mm environ. Plus tard dans la saison, le diagnostic est facilité car les pustules brunes tendent à être disséminées

de façon aléatoire par opposition aux symptômes de la rouille jaune (*Puccinia striiformis*), qui se présentent davantage sous forme de rayures. Les symptômes apparaissent essentiellement sur les feuilles. Lors des attaques sévères, des pustules peuvent également être observées sur la tige et les glumes.

L'infection des glumes par la rouille brune peut entraîner une diminution de poids spécifique. Lorsque les feuilles entrent en sénescence, un « ilot vert » se développe autour de chaque pustule. Des téleospores sont parfois produites vers la fin de la saison.



**Figure 13** : symptômes de la rouille brune dus à *pucina triticina*. (Zahri et al ;2014)

e. Piétin verse : (*Oculimacula yallundae*)

Souvent, le seul symptôme visible est une carie brune sur la gaine des feuilles, à la base de la tige. Dans les cultures à semis précoce, les lésions du piétin-verse peuvent pénétrer une ou deux gaines de feuilles, ce qui facilite leur identification.

Les lésions causées par le piétin-verse sont généralement confinées à la gaine supérieure de la feuille. Plus tard dans la saison, les symptômes du piétin-verse deviennent plus distincts et se présentent sous la forme d'une lésion en forme d'œil entourée d'une bordure foncée, généralement en-dessous du premier nœud.

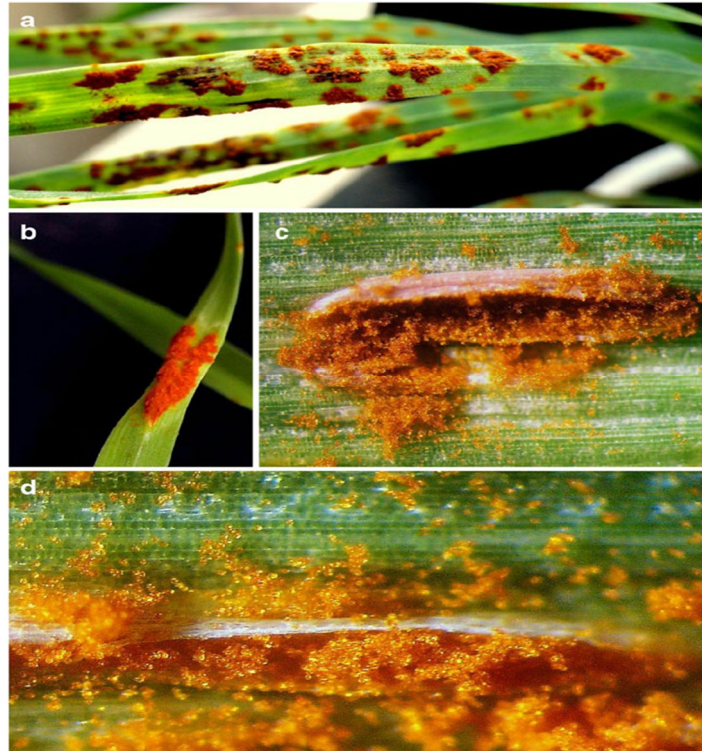
Les infections modérées ou sévères peuvent provoquer des pertes de rendement de l'ordre de 10 à 30 %, y compris en l'absence de verse. Les attaques sévères peuvent entraîner une verse, qui complique la récolte.

f. Rouille noire : *Puccinia graminis f.sp. tritici*

est spécifique au blé, malgré son nom, cette maladie du blé a pour symptômes des pustules sporulées de couleur brune qui apparaissent sous forme de rayures sur les feuilles et les tiges.

Plus tard dans la saison, des pustules allongées de couleur noire contenant les téleutospores se développent, essentiellement sur les tiges.

Le principal danger de la rouille noire pour les cultures, est sa tendance à apparaître tard dans la saison, celle-ci s'attaque aux variétés tardives et entraîne des chutes de rendements conséquentes.



**Figure 14 :** Symptômes de la rouille noire dus à *Puccinia tritici repentis*. (Zahri et al ;2014)

### 5.6. Morcellement de terres agricoles :

Au sujet du développement agricole, l'un des plus gros problèmes qui se posent au secteur, c'est celui du morcellement des exploitations agricoles. Le morcellement désigne mécaniquement que les superficies restent stables et le nombre des utilisateurs de terre augmente. Ces derniers ne sont pas forcément des agriculteurs vus que ces petites superficies ne permettent pas d'avoir des bénéfices fixes. La majorité exercent une deuxième fonction salariale pour vivre, donc l'agriculture est devenue une activité secondaire de moindre intérêt.

Actuellement, on compte sur le territoire national un million d'exploitations parmi lesquelles seulement 330 000 bénéficient du soutien. L'objectif fixé est d'atteindre 500 000 exploitations avec en plus l'arrêt du processus de morcellement excessif des terres qui empêche la



modernisation du secteur. C'est pour cette raison que le ministère fera part d'un projet de remembrement des exploitations dans le respect des textes et avec une consultation très large.

La réforme du système foncier en cours a pour objectif de débloquer le problème qui handicape la formation de patrimoines sûrs et qui, selon les professionnels, "est en train de tuer lentement l'agriculture". Un des textes centraux de cette réforme porte sur le projet de loi relatif à la limitation du morcellement continu des propriétés agricoles.

#### **5.7. Enclavement de la petite production :**

Autre sous contrainte qui se présente par la tendance des autorités impliquées dans le réseau à donner la priorité aux agriculteurs possédant de grandes superficies cultivables en e qui concerne le matériel agricole, et différents intrants, par souci de rapidité et d'efficacité les responsables priorisent les agriculteurs possédants de grandes superficies agricoles poussant ainsi les petits exploitants à attendre de longues périodes pour se procurer les besoins de leur exploitation.

#### **5.8. Charges et coup de la main d'œuvre :**

Les agriculteurs de notre échantillon estiment que le coup d'exploitation d'un hectare en blé dur est de 50000 à 65000 da, ceci sans irrigation d'appoint, ce qui représente une somme assez conséquente pour des petits exploitants, qui ne réalisent pas un bénéfice assez conséquent pour se permettre de suivre un itinéraire technique rigoureux et du coup plus cher du fait des intrants de meilleure qualité plus couteux.

La main d'œuvre wilaya de Constantine est un problème connu et vécu par tous les acteurs du secteur, en effet les agriculteurs que nous avons interrogé nous ont confié engager des ouvrier saisonniers d'autre wilayas (Chlef, Sétif) ou des nomades afin de réaliser des travaux les plus simples, en outre ces ouvriers sont payés plus cher et sont hébergés par les agriculteurs eux-mêmes, rajoutant des couts supplémentaire pour l'exploitant, le problème est dû à l'absence totale d'intérêt des jeunes pour le secteur agricole mêmes en secteur rural, les jeunes cherchent plutôt du travail pour lequel ils sont rémunérés mensuellement contre un effort minimum que de travailler sur de grandes exploitations agricoles.

#### **5.9. Cultures non rentables :**

Les charges de la production sont élevées pour les agriculteurs avec des petites exploitations ce qui réduit automatiquement leurs bénéfices. Cette contrainte pousse certains agriculteurs à

trouver des moyens de rentabiliser leur campagne et réduire leurs frais, en vendant le produit au marché noir ou par la réduction des différents composants des systèmes de production (doses de semis trop basses, fertilisation et désherbage en doses inappropriées)

Les agriculteurs connaissent également des années difficiles en temps de sécheresse, étant donné que les exploitations dans la zone nord de Constantine dépendent entièrement de la pluie, les années de sécheresse réduisent grandement les revenus des agriculteurs

Pour défendre cette place particulière de notre production de blé dur, il nous faut produire une qualité élevée et régulière sans sacrifier la rentabilité de la culture. L'enjeu est donc de régulariser les rendements tout en gérant les coûts de production au plus juste.

Une fiche technique des différentes acquisitions d'une exploitation et de leur coût a été réalisée par l'ITGC, celle-ci est disponible dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 13** : Fiche technique de coût de production d'un hectare de blé dur (Unité : DA / Ha)  
source ITGC.

Charges	Désignations	Coût/ha de grain de consommation	Coût Total	Coût/ha de semence	Coût Total
<b>Charges variables</b>	Semences	6300	<b>60725</b>	6300	<b>63895</b>
	Engrais	25200		25200	
	Carburant	2380		2350	
	Produits phytosanitaires	9397		9397	
	Irrigation (Eau + énergie)	10000		10000	
	Main d'œuvre	7448		10648	
<b>Charges fixes</b>	Amortissement	260	<b>6760</b>	260	<b>6760</b>
	Assurance de la production	2000		2000	
	Location de la moissonneuse batteuse	4500		4500	
<b>Charges totales</b>			<b>67485</b>		<b>70655</b>

#### 5.10. Désorganisation de la profession et l'inadaptation des politiques agricoles :

Notre participation dans les journées thématiques organisées par les différents membres du réseau en contactant directement plusieurs types d'agriculteur, on a distingué qu'il y a un grand problème dans l'accueil juste de l'information et la communication entre les membres et les agriculteurs causé des fois par la difficulté de la langue (certains feleh comprennent pas bien la langue française alors que tout est organisé en français) et d'autres fois par la mauvaise organisation de ces journées ce qui conduit à l'absence d'un grand nombre d'agriculteur en raison de l'inexistence d'un système d'organisation bien défini accompagné de associations

spécifiques des producteurs et même que ces derniers existe elle ne sont pas fonctionnelle et active. Donc, notre enquête à montrer que l'un des majeures contraintes à l'amélioration de la production de blé dur provient du manque d'action de vulgarisation en secteur privé parce que la majorité des exploitants ne maitrisent pas suffisamment les techniques de la production.

# *CONCLUSION*

## **Conclusion et perspectives :**

Les résultats obtenus à travers notre enquête ont montré que la production de blé dur dépend de plusieurs facteurs qui influencent positivement ou négativement les rendements des exploitations.

Nous avons pu interroger certains agriculteurs possédants de grandes exploitations au niveau de la région, caractérisés par de hauts niveaux de rendements à l'échelle de la wilaya et même nationale .la disponibilité des moyens financiers et agricoles est le plus important facteur qui a conduit à cette réussite au moins pour ces dernières années.

Les exploitations atteignent donc un haut niveau de technicité a cause en premier lieu de la présence de leur propre matériels neufs, nombreux et en bon état sans la nécessité de louer ce matériel à partir de la CCLS ou l'OAIC et donc élimine les probabilités de la non disponibilité de matériel au niveau de ces instituts au cours des différentes phases de la campagne agricole. A partir de notre enquête réalisée auprès ces agriculteurs nous avons constaté qu'ils possèdent l'avantage de pouvoir accueillir les semences, les engrais et les désherbants dans des bonnes conditions, et de les acquérir en priorité avant les autres exploitations à petites surfaces agricoles.

Aussi pour combattre l'obstacle de la disponibilité de la main d'œuvre, des moyens financiers sont alors mis en place par ces exploitants pour attirer les plus compétents ingénieurs, techniciens et ouvriers permanents ou saisonniers en leur assurant une rémunération convenable et des conditions de travail adéquates.

Nous pouvons également citer l'avantage qu'ils possèdent par rapport aux autres exploitants qui est leurs grandes surfaces agricoles utiles qui dépassent généralement les 200 ha ce qui motive automatiquement les agriculteurs pour réaliser un travail efficace, propre et de bonne qualité. La présence des autres apports financiers pour certains agriculteurs et ces larges superficies facilitent la pratique des rotations de culture ; leur permettant ainsi de conserver des parcelles en bon état du point de vue nutriments.

Contrairement à cette catégorie d'agriculteur, il existe une autre qui nous a permis de détecter les problèmes liés à la faible production de certaines exploitations.

Ces contraintes qui sont déjà énoncées dans les résultats poussent tous les membres du réseau à trouver des solutions efficaces.

A travers les résultats obtenus durant notre enquête et pour renforcer l'implication de l'UMCI dans le réseau, nous pouvons proposer un plan de relance spécifique à la filière blé dur dont l'objectif est de réaliser une production élevée, en progression durable et de qualité dans la zone nord de Constantine. Le plan est basé sur quatre axes principaux susceptibles de réduire l'impact des contraintes sur la production dans la région :

**❖ Réduire les effets de la sécheresse :**

Nos résultats montrent que la campagne agricole 2016/2017 a été marquée par une sécheresse préoccupante, selon les agriculteurs et les cadres du domaine c'est une année catastrophique pour les rendements et la production alors qu'elle est excellente pour le travail de recherche. Dans ce cadre, il faut tirer parti des conditions de sécheresse afin sélectionner les meilleures variétés résistantes au stress hydrique, tout en sensibilisant les agriculteurs à l'importance d'assurer l'irrigation d'appoint.

Il s'agit donc de mettre en valeur le processus d'irrigation d'appoint à travers la facilitation de l'accès des différentes infrastructures qui permettent de réduire le ruissellement à travers la création de seuils contre le ravinement, diguettes, terrasses, fossés, bandes enherbées, haies... Le niveau d'eau étant plus élevé en hiver la solution peut être de constituer des réservoirs artificiels de surface et de les remplir en hiver en accord avec les autorités compétentes. Les géo-membranes permettent d'obtenir une étanchéité parfaite de bassins de rétention. Il est également possible de récupérer les eaux de ruissellement en provenance de routes ou de pistes.

**❖ Améliorer les performances du matériel végétal :**

Les variétés et les semences certifiées jouent un rôle important dans l'amélioration de la productivité par l'augmentation de rendement, donc la solution la plus efficace pour atteindre les objectifs de production est la préservation des ressources phyto génétiques et la création de nouvelles variétés adaptées aux conditions locales spécifiques pour chaque région. Afin de stimuler la recherche de nouvelles variétés et son financement corrélatif, l'emploi de semences certifiées doit être encouragé sur toute les zones de production de blé dur. En effet, c'est par l'introduction d'un matériel végétal performant et au respect des techniques culturales qu'il est possible d'améliorer les niveaux de productivité au niveau des exploitations. Il existe déjà un programme national de création variétale conduit par l'ITGC en collaboration avec plusieurs institutions internationales (ICARDA, CIMMYT ...) et

nationales dans le cadre de la coopération technique. A travers lequel chaque année des centaines de géotypes sont testés au niveau des fermes pilotes, l'ITGC et même chez certains agriculteurs, puis ils seront sélectionnés pour être par la suite homologués et introduites au programme de production de semences. Ces travaux doivent répondre aux demandes de la majorité de l'agriculteur tel que l'amélioration du rendement, résistance aux maladies, adaptation aux systèmes de production, qualité etc.

❖ **Renforcer la communication :**

Notre enquête a révélé un faible niveau d'encadrement des exploitations agricoles. En effet, les agriculteurs supervisés par les projets de développement représentent une très petite partie des exploitations de la région nord.

La production et la commercialisation de blé dur est aujourd'hui peu présente dans l'esprit des décideurs et a fortiori dans celui de nos concitoyens, en dehors des acteurs spécialisés de la filière. Des opérations de communication pourront être menées répondant aux différentes cibles concernées et en tout premier lieu les producteurs impliqués dans le réseau.

Les journées thématiques, de sensibilisation et de vulgarisation doivent être réalisées à la présence des différentes catégories des agriculteurs pour que l'information puisse être bien transmise et établir les échanges d'expériences entre eux, les associations spécifiques des producteurs doivent être fonctionnelles et active en renforçant leurs actions de transmission des informations et de vulgarisation.

Il est également important de renforcer le système d'approche de sélection participative, processus à travers lequel on implique les agriculteurs dans la sélection des variétés en cours d'étude, il s'agit ici d'exploiter l'expérience des agriculteurs pour évaluer le comportement du matériel végétal et ainsi leur proposer une gamme variétale qui sera en partie réalisée par leur participation.

❖ **Rôle de l'université dans le développement du secteur blé dur :**

1. Développement ou amélioration du matériel végétale en coopération avec les différents instituts de recherche :

Cette coopération se fera à travers l'exploitation des infrastructures de l'université pour mettre à profit l'expérience et les connaissances du terrain des chercheurs de différents instituts de recherche (INRAA, ITGC, CCLS, CNCC) , dans le cadre de cette coopération l'implication des étudiants de l'université se fera par l'application de leur travaux de recherche sur le terrain, l'étude du comportement du matériel végétal dans différents milieux serait donc

appuyée par une étude génomique afin de réaliser une caractérisation génomique du matériel végétal local et ainsi diriger les opérations de création ou d'amélioration variétale en utilisant des techniques de biologie moléculaire.

## 2. Amélioration du secteur de la communication :

Il s'agit de rapprocher l'agriculteur au secteur de la recherche à travers une vulgarisation des travaux de recherche et leur traduction pour faciliter leur accès aux agriculteurs qui souhaitent s'informer sur les techniques culturales récentes ou l'origine des différentes variétés qu'ils utilisent, une autre initiative serait de faciliter la transmission des informations en utilisant les étudiants en langues comme intermédiaires pendant les journées de vulgarisation afin d'assurer la bonne transmission de l'information aux agriculteurs.

## 3. Sensibiliser les étudiants universitaires au secteur agricole :

Le secteur agricole dans la région voit de plus en plus l'apparition d'une nouvelle catégorie d'agriculteurs, celle des jeunes diplômés d'université ou pas, qui ont acquis des terres agricoles par transmission des propriétés par leur parent, ou en bénéficiant des aides de l'état pour l'achat ou la location de propriétés.

La participation des diplômés de l'université dans le secteur agricole pourrait apporter une amélioration notable de la production, du fait de la mise en pratique des connaissances de ces diplômés mais également leur maîtrise de nouvelles technologies susceptibles d'élever le niveau de technicité du secteur agricole dans la région.

L'aisance que permet la rente gazière et pétrolière ne durera pas éternellement ce qui nous oblige à trouver une autre source financière en visant surtout la production céréalière. Quelle que soient les échéances et les responsabilités, il est du devoir de chacun et en particulier des agronomes et membres des filières agricoles de se préparer à cette éventualité.

Le secteur agricole pour les céréales est un point sensible de l'économie du pays, vu l'importance de ces denrées dans l'alimentation de la population, palier aux besoins alimentaire et atteindre l'autosuffisance est l'objectif principal, néanmoins, le secteur agricole présente encore des lacunes importantes qu'il faut corriger au plus vite, la recherche scientifique doit être le précurseur afin de présenter des solutions durables aux problèmes cités précédemment.

Certaines exploitations présentent déjà régulièrement des rendements au-delà des 50 quintaux en blé dur en utilisant couramment les désherbants ou l'irrigation d'appoint et les fongicides.



A côté vivent de petites exploitations où la semence est enfouie au cover-crop et où l'agriculteur ne reviendra sur la parcelle qu'à la récolte. Sur ces parcelles qui constituent la majorité des surfaces, engrais et phytosanitaires sont quasiment inconnus. Le relèvement des prix à la production a permis à ce type d'exploitations de continuer à produire du blé dur et de l'orge, mais louer un tracteur pour semer puis une moissonneuse-batteuse ampute l'exploitant d'une bonne part des revenus que pourrait lui assurer les céréales.

## Références bibliographique :

### **Bibliographie :**

1. Aissa A. et Mhiri A. 2000-La fertilisation phospho-potassique des céréales en Tunisie. Revue de l'INAT, Vol. 15, n° 2, pp. 7-14.
2. Al-Ani A., Leblanc M., Raymond P., Pradet A. et Moyose A., 1982-Effet de la pression partielle d'oxygène sur la vitesse de germination des semences à réserves lipidiques et amyliées : rôle du métabolisme fermentaire. Article.C.R. Acad.Sc. Paris, T. 295 (1982), 271-274.
3. Anonyme., (2011). Station expérimental de l'institut technique des grandes cultures de Khroub (ITGC).
4. Anonyme., (2003). INA. P-G. Botanique et écophysologie des céréales à paille.
5. A. Merouche., (2015). Besoin en eau et maîtrise de l'irrigation d'appoint du blé dur dans la vallée du Chélif école national supérieure d'agronomie.
6. Bahlouli F., Bouzerzour H. et Benmahammed A., 2005-Selection of stable and high yielding cultivar of durum wheat under semi –arid conditions. Pakistan Journal of Agronomy 360 –365.
7. Battinger R., 2002-Les grandes cultures. Conseil Européen des Jeunes Agriculteurs. 15p.
8. Belaid D., 1986-Aspects de la céréaliculture Algérienne. OPU, Alger, 207p.
9. Bozzini A., 1988-Origin, distribution, and production of durum Wheat in the world. Fabriani G. et C. *linter durum: chemistry and technologies*. AACC.P1-16.
10. Benoît Duchmin., (2015). Introduction au calcul des besoins en eau et de l'évapotranspiration de cultures selon la méthode FAO Allen et al.
11. Bourkouche Rachida., (2016). Revue Agriculture. Numéro spécial 1.
12. Clarke J. et Norvell F.-2002-Concentration of cadmium and other éléments in the grain of near-isogenic durum lines. Can. J. Plant Sci/ revue canadienne de phytotechnie. 82p.

- 13.C. Moule., (1980). Les céréales. Ed. Maison rustique. Paris. 318p.
- 14.Duthil J., 1973-Eléments d'écologie et d'agronomie, T3, Ed. J.B. Baillièrè. 654p.
- 15.E. Picard., (1988). Sélection du blé, intégration des biotechnologies.
- 16.Feillet P., 2000-Le grain de blé, composition et utilisation. Edition INRA, paris : pp 23-25.
- 17.Grignac P.H.,1965-Contribution d l'étude de Triticumdarum(Desf) Thèse d'état en Agronomie.Toulouse,152 p.
- 18.J. Boyeldieu., (1992). Amélioration génétique, production.Campus Inra - Agro Montpellier.
- 19.J. Prats., et al, (1971). Les céréales. Tome II. J.B. Baillere et fils. 351p.
- 20.Mazliak P., 1998-Physiologie végétale ; croissance et développement. Hermann.150p.
- 21.Mekliche A., 1983 -Contribution à l'établissement de la fertilisation azotée du blé d'hiver dans le haut Chélif. Thèsedè magistère. I.N.A. Alger.81p.
22. P. Auriâu., (1978). Sélection pour le rendement en fonction du climat chez le blé dur. Ann Argon d'El-Harrach. Vol 8 N°2 ,1- 14.
- 23.P. Grignac., (1967). La culture et l'amélioration génétique du blé dur. Guide national de l'agriculture T.
- 24.P. Masson., (1982). Les contraintes à l'augmentation de la production céréalière en secteur privé en algérie.
- 25.P. Triboulet, M.Bourassin.,(2014).Les modalités contractuelles dans la filière blé dur française.
- 26.Soltner., (2005). Les grandes productions végétales céréalières, plantes sarclé- prairies. 20<sup>ème</sup>Ed, collection sciences techniques agricoles.464p.

27. Soltner., (2007). Les bases de la production végétales.
28. Sutherst W., Cuddy., W. , Yonow T., Beddow J., Chai Y., Kriticos D & Duveiller, E. (2015). *Puccinia striiformis (Wheat Stripe Rust)* (No. 882-2016-64513).
29. T. Benlatreche., (2006). Memoire de magister. Effets thermo-radiatifs et caractérisation microclimatique des cours intérieurs dans les édifices publics.
30. Y. Cauderon., (1982). Origine et évaluation des blés.
31. Y. Lounes, A. Guerfi., (2011). Contribution à l'étude du comportement agronomique de 27 nouvelles variétés de blé dur (*Triticum durum Desf.*) en zone sub humide en vue de leur inscription au catalogue officiel national.
32. Zahri et al., J. Appl. Biosci, 2014, Statut des principales maladies cryptogamiques foliaires du blé au Maroc en 2013.

## **Web graphie :**

1. <https://fr.actualitix.com/pays/dza/algerie-ble-production.php> consulté le 25/05/2017 à 12:19
2. <http://www.djazairress.com/fr/elwatan/530098> 25/05/2017 à 12:22
3. <http://elearn.umc.edu.dz/index.php/fr/2013-01-21-15-27-57/presentation-de-l-universite/94-historique> 25/05/2017 à 12:26
4. <http://www.itgc.dz/index.php/itgc-en-bref/historique> 06/04/2017 à 21h30
- <http://cncc.dz/> .
5. <http://www.inraa.dz/index.php/a-propos.html>.
6. <http://oaic-office.com/Historique.html>.
7. [http://www.minagri.dz/structures\\_admin.html](http://www.minagri.dz/structures_admin.html) le 25/05/2017 à 12:51.
8. <https://www.greenfacts.org/fr/agriculture-developpement/l-2/4-menace-rechauffement-climatique.htm>.

9. <http://www.astuces-jardins.com/lexique-influence-du-soleil.php>.
10. <https://planet-vie.ens.fr/content/du-ble-au-pain>.
11. <http://influencelumieretpe.free.fr/3.html>.
12. <http://www.fao.org/docrep/w5183f/w5183f08.htm> consulté le 09 mai 2017 à 13h30
13. <http://www.versailles-grignon.inra.fr/Toutes-les-actualites/201410-Changement-climatique-ble>. consulté le 09 mai 2017 à 13h50.
14. [http://www.persee.fr/doc/medit\\_0025-8296\\_2003\\_num\\_100\\_1\\_3294](http://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_2003_num_100_1_3294).
15. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00885629/document> consulté le 09 mai 2017 à 14h30
16. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Transpiration\\_v%C3%A9g%C3%A9tale](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transpiration_v%C3%A9g%C3%A9tale).
17. <http://www.liberte-algerie.com/dossier-economique/lagriculture-algerienne-manque-de-main-doeuvre-188621>.
18. <http://fr.worldstat.info/Asia/Algeria/Land>.
19. [https://www.fellah-trade.com/ressources/pdf/ble\\_dur.pdf](https://www.fellah-trade.com/ressources/pdf/ble_dur.pdf).
20. [https://bu.univ-ouargla.dz/ingenieur/pdf/ing\\_BEBBA\\_SALIMA.pdf?idmemoire=912](https://bu.univ-ouargla.dz/ingenieur/pdf/ing_BEBBA_SALIMA.pdf?idmemoire=912). (10 / 05/2017 à 10h).
21. [http://www.fiches.arvalisinfos.fr/fiche\\_accident/fiches\\_accidents.php?mode=fa&type\\_cul=1&type\\_acc=5&id\\_acc=68](http://www.fiches.arvalisinfos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?mode=fa&type_cul=1&type_acc=5&id_acc=68). (10/05/ 2017 à 11h30).
22. <https://www.arvalis-infos.fr/view-15751-arvarticle.html>. (10/05/2017 à 12h00).
23. <https://www.arvalisinfos.fr/view925category.html?contentobject=arvarticle,arvdossiersarticles,arvstatistiques&theme=117>. (10/05/ 2017 à 13h30).
24. <https://www.arvalis-infos.fr/view-14682-arvarticle.html?region=&theme=117>. (11/05/2017 à 10h00).
25. <http://popups.ulg.ac.be/1780-4507/index.php?id=2128>. (11/05/2017 à 12h00).
26. <http://www.lematindz.net/news/23004-le-cout-dimportation-des-cereales-est-de-254-milliards-de-dollars.html>.

27. <http://www.agrimaroc.ma/la-culture-du-ble-dur-besoins-et-contraintes>.
28. <http://www.memoireonline.com/12/13/8345/Contribution--l-etude-du-comportement-agronomique-de-27-nouvelles-varietes-de-ble-dur-en-vue-d.html>.
29. [http://www.fiches.arvalisinfos.fr/fiche\\_accident/fiches\\_accidents.php?mode=fa&type\\_cul=1&type\\_acc=4&id\\_acc=45](http://www.fiches.arvalisinfos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?mode=fa&type_cul=1&type_acc=4&id_acc=45).
30. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les\\_cereales/la\\_protection\\_phyto\\_du\\_ble/es\\_maladies\\_ravageurs\\_et\\_adventices/les\\_maladies/Rouille\\_jaune.html](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_cereales/la_protection_phyto_du_ble/es_maladies_ravageurs_et_adventices/les_maladies/Rouille_jaune.html).
31. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les\\_cereales/la\\_protection\\_phyto\\_du\\_ble/es\\_maladies\\_ravageurs\\_et\\_adventices/les\\_maladies/Rouille\\_brune.html](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_cereales/la_protection_phyto_du_ble/es_maladies_ravageurs_et_adventices/les_maladies/Rouille_brune.html).
32. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les\\_cereales/la\\_protection\\_phyto\\_du\\_ble/es\\_maladies\\_ravageurs\\_et\\_adventices/les\\_maladies/Rouille\\_noire.html](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_cereales/la_protection_phyto_du_ble/es_maladies_ravageurs_et_adventices/les_maladies/Rouille_noire.html).
33. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les\\_cereales/la\\_protection\\_phyto\\_du\\_ble/es\\_maladies\\_ravageurs\\_et\\_adventices/les\\_maladies/Pietin\\_verse.html](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_cereales/la_protection_phyto_du_ble/es_maladies_ravageurs_et_adventices/les_maladies/Pietin_verse.html).
34. <https://www.arvalis-infos.fr/view-14784-arvarticle.html>.

## **Étude des systèmes de production utilisés en zone nord de Constantine cas du réseau d'amélioration du blé dur**

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en biologie et génomique végétale

Le blé dur est considéré comme une culture stratégique en Algérie. Toutefois, la croissance de cette culture et l'amélioration de son rendement sont limités par plusieurs facteurs.

Notre étude s'intègre dans le cadre de la mise en place du réseau pour l'amélioration de la productivité de blé dur au niveau de la wilaya de Constantine sous forme d'une enquête basée sur un questionnaire en interrogeant trois agriculteurs pour détecter donc les obstacles qui empêchent la production et les raisons qui ont permis l'obtention des hauts rendements au niveau de certaines exploitations dans la région nord de Constantine.

Notre travail nous a permis de constater plusieurs facteurs positifs, qui influencent la production de blé dur tel que les compétences des agriculteurs et leurs niveaux élevés de technicité, la disponibilité de matériel agricole et végétal et aussi la vulgarisation et la sensibilisation réalisée par les différents services du ministère de l'agriculture et du développement rural.

Par ailleurs, le faible taux de rendement dans certaines exploitations est expliqué par un ensemble de contraintes, la sécheresse couplée avec le manque de matériel, la main d'œuvre, les maladies et le non-suivi des systèmes agri culturaux.

---

**Mots clés :** Blé dur, production, réseau d'amélioration du blé dur, systèmes de production, contraintes de la production, région nord de Constantine

Jury d'évaluation :

**Présidente : Pr. YKHLEF N.**  
**Examineur : Pr. DJEKOUN A.**  
**Encadrant : Dr. BENBELKACEM A.**  
**Invité d'honneur : Mr. ZELTNI A.**

**Date de soutenance : 17/06/2017**