

**UNIVERSITÉ KASDI MERBAH OUARGLA**

**Faculté des sciences de la nature et de la vie**

**Département de sciences agronomiques**



## **Mémoire**

MASTER ACADIMIQUE

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

**Filière** : Agronomie

**Spécialité** : Gestion des Agro-Systèmes

Présenté par : **BERRAGHDA Chafika**

## **Thème**

# **PERFORMANCE DE L'UTILISATION D'AZOTE SUR QUELQUES GÉNOTYPES DE BLÉS (STATION INRAA - TOUGGOURT)**

Soutenue publiquement

Le : 28/08/2018

**Devant le jury :**

Mr. CHELOUFI H.	Président	Pr.	UKM Ouargla
Mm. BOUKHALFA-DERAOUI N.	Encadreur	MCB	UKM Ouargla
Mr. ALLAM A.K.	Co-Encadreur	MR	INRAA Touggourt
Mr. DADDI BOUHOUN M.	Examineur	Pr.	UKM Ouargla

*Année Universitaire : 2017/2018*



## *Remerciements*

*Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé toutes ces années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail. J'adresse l'expression de mes très vives gratitudee et respects à mon encadreur, Mme. BOUKHALFA-DERAOUIN. Pour son soutien, pour ses conseils utiles et sa gentillesse et pour Ses appréciations sur ce travail.*

*Je remercie également :*

*Mr. ALLAM A. Maître de recherche à la station d'INRAA TOUGGOURT pour son Co-encadrement.*

*Je lui dois beaucoup pour le contenu du travail présenté, pour ses critiques constructives et son aide aux différentes entraves rencontrées,*

*Pour sa gentillesse et ses qualités humaines.*

*Mr. CHELOUFI H., professeur à l'université d'Ouargla pour avoir accepté de présider le jury.*


*Mr. DADDIBOUHOUN M., professeur à l'université d'Ouargla pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Mes sincères remerciements vont également à Melle. KHALLOU M. technicienne à la station de CRSTRA, qui a fait preuve d'un grand apport pour la réalisation de ce travail. Je lui suis très reconnaissante pour sa disponibilité, Sa bienveillance et son soutien permanent.*

*Je tiens également à remercier tous ceux et celles qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.*

*Enfin, ce travail n'aurait pas été mené à terme sans les concessions et les encouragements de mes Parents auxquels je dis tout simplement merci.*

*Un grand merci à toute ma famille.*





## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail  
A mes très chers parents,  
pour leur amour et leur  
Encouragement qu'ils trouvent le  
Témoignage de ma profonde  
Affection et gratitude.  
Je souhaite que dieu les protège et  
Leur donne longue vie et bonne  
santé  
Nchallah.  
A tous mes frères et mes sœurs  
Et les enfants (Choaib, Abed-  
Elmouhaimen, Med. Anes.Ritadj)  
A mes très chères amies  
Zieneb, Hanen, Iman,  
A tous mes amies sans exception  
A mon fiancé Med-Ali  
Tous ceux qui m'ont aidé à  
réussir.*

<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Matériels et méthodes</b>	
<b>Présentation de la station d'étude .....</b>	<b>06</b>
<b>1.1 Caractéristiques climatiques.....</b>	<b>07</b>
<b>1.1.1 Température.....</b>	<b>07</b>
<b>1.1.2 Précipitations.....</b>	<b>07</b>
<b>1.1.3 Humidité relative de l'air.....</b>	<b>07</b>
<b>1.1.4 Les vents.....</b>	<b>07</b>
<b>1.15 Insolation.....</b>	<b>09</b>
<b>1.2 Ressources en sols .....</b>	<b>09</b>
<b>2. Matériel végétal .....</b>	<b>09</b>
<b>3. Dispositif expérimental adopté .....</b>	<b>09</b>
<b>4. Conditions du déroulement de l'essai .....</b>	<b>09</b>
<b>5. Paramètres étudiés.....</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Rendement en grains .....</b>	<b>10</b>
<b>5.2 Teneur en azote des grains .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3 Exportations d'azote .....</b>	<b>10</b>
<b>5.4 Teneur en protéine .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Méthodes d'analyse.....</b>	<b>10</b>
<b>7 Analyse statistique des résultats.....</b>	<b>10</b>
<b>Chapitre II : Résultats et Discussion</b>	
<b>1. Rendement en grains des différents cultivars.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Teneur en azote des grains des différents génotypes de blé.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Exportations d'azote par les grains des différents génotypes du blé .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Taux de protéines des différents des grains du blé.....</b>	<b>15</b>
<b>5. Analyse des corrélations.....</b>	<b>16</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>21</b>
<b>Références Bibliographiques .....</b>	<b>23</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>28</b>

<b>Tableau 1:</b> Données climatologiques enregistrées au niveau de la station météorologique de Touggourt 2016.....	08
<b>Tableau 2</b> Teneur en azote des grains du blé (%MS) .....	13
<b>Tableau 3:</b> Exportations d'Azote par les grains (kg/ha) .....	14
<b>Tableau 4:</b> Le taux de protéines des grains du blé (%).....	15
<b>Tableau 5:</b> Matrice de corrélations des paramètres étudiés.....	16

**Liste des photos :**

<b>Photo 1:</b> Préparation des réactifs.....	29
<b>Photo 2:</b> Minéralisation.....	29
<b>Photo 3:</b> Après minéralisation.....	29
<b>Photo 4:</b> Distillation.....	29
<b>photo 5:</b> Après distillation.....	29
<b>photo 6:</b> Ajout de coloration.....	29
<b>photo 7 :</b> Titration.....	29

**Liste des figures :**

<b>Figure 1:</b> Situation géographique de la région.....	06
<b>Figure 2 :</b> Photo satellite et Schéma géographique .....	06
<b>Figure 3:</b> Evolution du rendement en grains en fonction des cultivars.....	12
<b>Figure 4:</b> Evolution du taux d'azote des grains en fonction des cultivars du blé .....	13
<b>Figure 5:</b> Evolution des exportations d'Azote par les grains en fonction des cultivars du blé	14
<b>Figure 6:</b> Taux de protéines des grains des différents génotypes de blé.....	15

**EXP N** : quantité d'azote prélevée ou exportée par la plante (kg/ha).

**Hr**: Humidité relative

**Indicateurs colorés RB**: Rouge de méthyle, Bleu de méthylène

**INRAA** : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

**m** : Masse de la poudre de blé.

**MS** : Matière sèche

**N** : Azote.

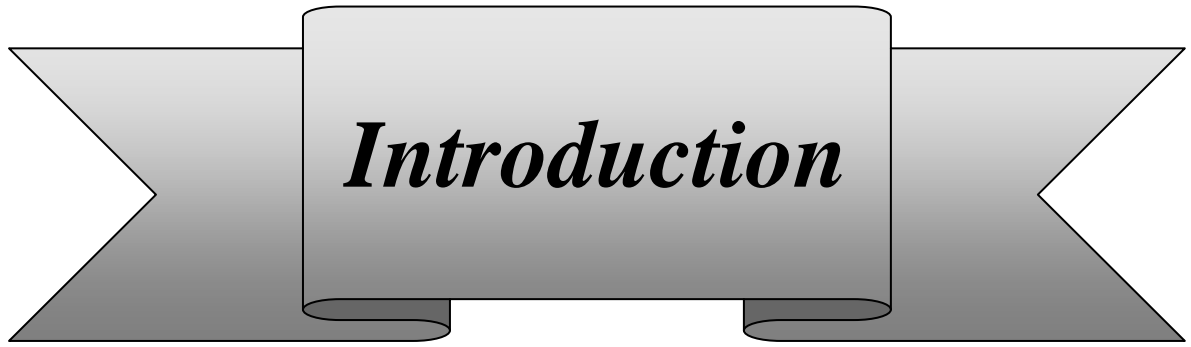
**RDT Gr** : rendement en grains (kg/ha).

**TM**: Température moyenne

**TN**: Température moyenne minimale

**TX**: Température moyenne maximale

**V** : Volume d'acide sulfurique



# ***Introduction***



## **Introduction**

Les céréales cultivées depuis des milliers d'années, constituent la base de notre alimentation et jouent la carte de la diversité. De l'Europe à l'Asie, en passant par l'Afrique et l'Amérique, les hommes du monde entier en ont développé de nombreuses variétés. Elles seront sans doute amenées à jouer un rôle fondamental face aux défis démographiques et environnementaux du siècle. Les céréales constituent environ 30% des sources énergétiques alimentaires dans les pays développés, contre plus de 50% dans les pays en voie de développement, atteignant parfois 90 % dans certains pays d'Afrique.

La filière céréalière constitue une des principales filières de la production agricole en Algérie. Les produits céréaliers 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 (NEDJAH, 2015).

Cette importance est due au mode et aux habitudes alimentaires de la population, notamment pour la semoule (pain, pâtes,...) et la farine (pain) (KELLOU, 2008).

En Algérie, la superficie réservée à la céréaliculture est de 8,4 millions d'hectares qui représentent 20,6% des terres cultivées ; 10% de cette surface sont destinés à la production du blé dur. Les rendements, restent très bas puisqu'ils ne tournent qu'autour de 10 à 15 qx/ha, malgré les efforts fournis pour répondre aux besoins alimentaires de la population qui est toujours croissante (ABDELLAOUI et *al.*, 2010).

Cette faible production est souvent expliquée par l'influence des mauvaises conditions pédoclimatiques associées, notamment à : les mauvaises pratiques agricoles et la salinisation des sols (SELMI, 2000).

Dans notre pays, une grande partie de la production céréalière est soumise aux pratiques de l'agriculture traditionnelles, incapable de faire face aux irrégularités du climat, d'où des variations considérables dans les rendements d'une année à l'autre.

De plus, les populations locales de blé ont été délaissées par les organismes spécialisés et les agriculteurs au profit de variétés introduites massivement, avec une régression significative de la grande diversité qui prévalait antérieurement (EL OKKILYDIA, 2015), et la notion de qualité du grain chez le blé n'est pas encore prise en considération par les pouvoirs publics dans la formation des produits locaux (HAMADACHE, 2011).

Dans les milieux semi-arides, la présence d'interaction génotype × milieux très fortes rend le rendement moins intéressant comme seul critère de sélection (BOUZERZOUR et DJEKOUNE, 1996). L'amélioration génétique des plantes pour une meilleure adaptation aux contraintes environnementales reste prometteuse.

L'exploitation du patrimoine végétale de chaque pays constitue le premier pas de la sécurité alimentaire. La production et la productivité des blés en Algérie sont en fonction du potentiel génétique des variétés cultivées et des conditions offertes par le milieu physique (HAMADACHE, 2013).

Le patrimoine végétale risque de disparaître avec l'introduction massive des variétés à forte potentiel productif, avec elle la disparition du savoir faire local (ALLAM, 2015).

Plusieurs causes peuvent être à l'origine de la dégradation de ces ressources génétiques, nous citons les causes d'ordre naturel, telles que: les conditions climatiques difficiles, la qualité médiocre des sols et leur dégradation. Les causes d'ordre technique, telles que: Les introductions massives des espèces et variétés à haut potentiel génétique (dans leur pays d'origine) et qui n'ont pas toujours donné les rendements escomptés ; mais ont surtout conduit à la négligence voire l'oubli des variétés locales (ADAMOU et *al.*, 2005), notamment dans le milieu saharien (FAUCON, 2009).

L'érosion de la diversité génétique des plantes cultivées représente donc une grave menace pour les approvisionnements alimentaires. Face à cette menace, le recours aux semences locales ou adaptées devient impératif afin de connaître, évaluer et préserver les ressources phytogénétiques de la région (ADAMOU et *al.*, 2005).

BENMOHAMMED et *al.*,(2010) ont montré à partir d'une étude sur les performances des génotypes locaux dans le milieu semi-aride, allant de l'année 2000 jusqu'à 2005, l'existence d'une variation dans le classement des génotypes d'une année à l'autre ; ceci indique la présence d'interaction génotype × environnement.

La qualité d'un blé est essentiellement le résultat de l'effet conjugué du génotype d'une part et des facteurs agro-climatiques d'autre part (ABDELLAOUI, 2007).

A cet égard, la valorisation de la biodiversité existante du blé local en matière de qualité et la sensibilisation des agriculteurs notamment pour les enjeux de qualité, restent des solutions efficaces pour réduire d'une part les importations du blé, d'autre part répondre aux besoins des populations (BENCHIKH, 2015).

L'augmentation du rendement de blé (zone semi-aride) peut se faire en agissant sur les techniques culturales appropriées (travail du sol, fertilisation...) et les génotypes performants et adaptés aux différents aléas climatiques de la région (MEKLIČHE, 1983).

L'azote intervient comme le principal facteur déterminant de la qualité et la quantité. Son apport doit être raisonné en fonction du stade phénologique de la plante, du type de sol et du précédent cultural (CHRISTIANE et *al.*, 2005).

La fertilisation azotée influence significativement et positivement la teneur en protéines des grains qui détermine la qualité des productions (ABAD et *al.*, 1996).

Au travers de l'établissement de leurs composantes respectives, la concentration en protéines et le rendement sont directement dépendants de l'activité des métabolismes azotés carbonés. Or, il existe une étroite interconnexion entre ces deux métabolismes centraux. L'absorption et l'assimilation d'azote sont des processus actifs qui nécessitent de l'énergie et des squelettes carbonés issus du métabolisme du carbone, tandis que l'assimilation de carbone est dépendante d'enzymes et de protéines issues du métabolisme azoté. Ainsi, les capacités à assimiler le carbone influencent l'absorption d'azote et inversement. La coordination des métabolismes azotés et carbonés à l'échelle de la plante suggère l'existence de dialogues moléculaires complexes avec des fonctions de rétrocontrôles, permettant une réponse cohérente des deux métabolismes aux facteurs environnementaux (TAULEMESSE, 2015).

L'absorption d'azote après floraison est à la fois favorable au rendement et à la concentration en protéines au travers de deux effets distincts. D'une part, elle retarde la sénescence foliaire, ce qui augmente significativement la durée de remplissage du grain au profit de l'accumulation d'amidon et donc du rendement. D'autre part, une grande partie de cet azote est rapidement dirigé vers le grain au profit des protéines de réserve et donc de la concentration en protéines des grains. Cette absorption d'azote tardive était plus favorable à la concentration en protéines qu'au rendement (Monaghan et *al.* 2001), du fait que l'accumulation de protéines est principalement limitée par la source tandis que le rendement est, en l'absence d'évènements climatiques défavorables, limité par le puits (volume du grain).

La question de la qualité prend de plus en plus d'importance au niveau des recherches, tout particulièrement dans les programmes d'amélioration génétique, l'amélioration du rendement et de la qualité du blé passe donc par la création variétale et le choix de critères fiables pour l'identification de mécanismes d'adaptation aux contraintes environnementales. Parmi ces critères, la stabilité du rendement, la tolérance aux conditions environnementales (MADR, 2011).

Parmi les différents facteurs responsables de la qualité, l'influence prépondérante des teneurs d'azote dans les grains, et particulièrement celles qui constituent les protéines.

Notre travail fait partie d'un programme de recherche de l'INRAA- Sidi Mehdi sur les ressources phytogénétiques locales dans la région de Touggourt. Nous nous intéressé à l'étude de l'efficacité de prélèvement de l'azote de quatre cultivars de blé (*Triticum durum* Desf.) et son exploitation pour la formation du rendement et la teneur en protéines des grains, dans les conditions édapho-climatiques sahariennes.



*Chpitre I*  
*Matériels*  
*& Méthodes*

## 2. Présentation de la station d'étude

La station expérimentale de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA) de Sidi Mehdi Touggourt, elle est située à 7 km de la ville de Touggourt, à une longitude de 06° 05' 798" Est, une latitude de 33° 04' 325" Nord et à une altitude de 85 m. La température moyenne annuelle est de 21,97 °C, la pluviométrie est très faible et irrégulière de l'ordre de 5,71 mm durant une période de 10 ans (ALLAM et al, 2015).

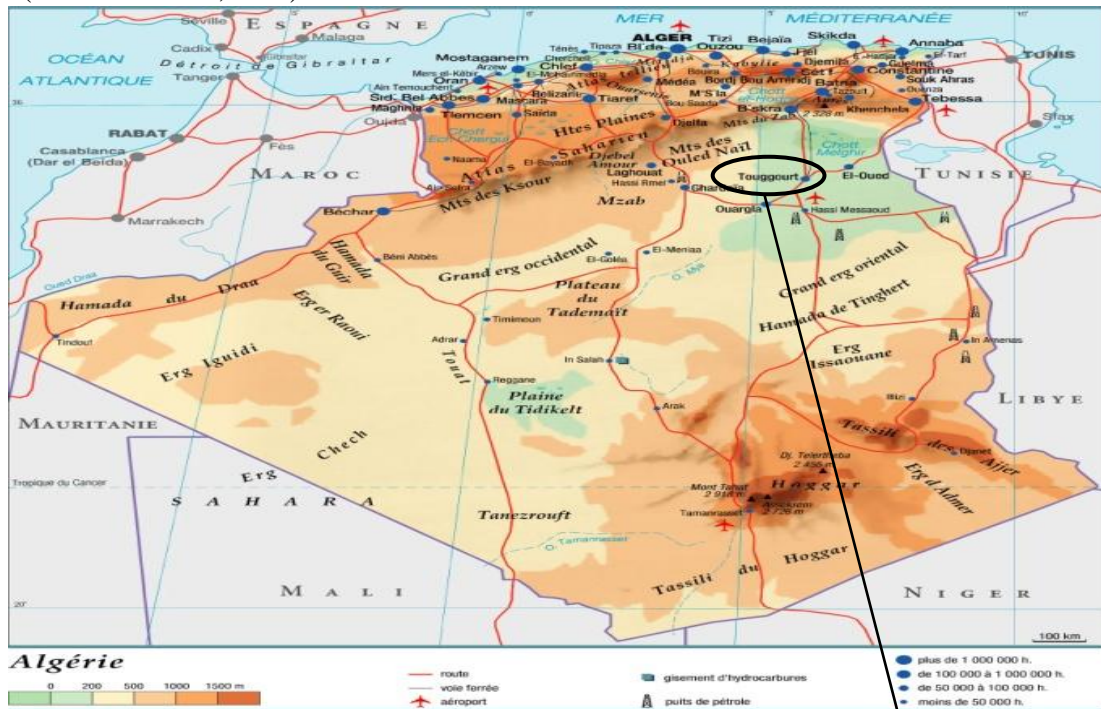


Figure 1: Situation géographique de la région de l'Oued Righ

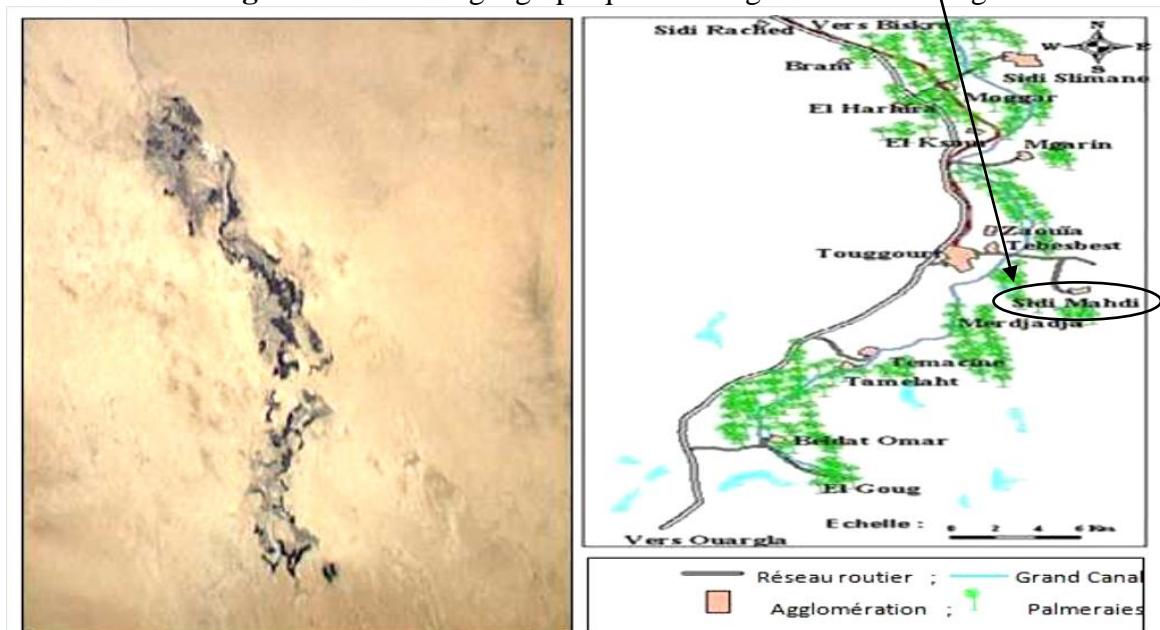


Figure 2 : Photo satellite et Schéma géographique de Oued Righ (INRAA Sidi Mehdi, 2017)

## **1.1 Caractéristiques climatiques**

La région de Touggourt a un climat du type saharien, caractérisé par des précipitations très peu abondantes et irrégulières, par des températures élevées accusant des amplitudes thermiques importantes avec des fortes variations saisonnières. Les écarts entre les températures diurnes et nocturnes sont très élevés: 20 à 30 °C en été et 14 à 20 °C en hiver (BENDAOU, 2012).

### **1.1.1 Température**

Dans la région de Touggourt, les mois les plus froids sont Janvier et Décembre avec 6.5°C et 7.5°C et les températures les plus élevées sont 41.3°C, 40.10°C et correspondent aux mois de Juillet et Aout.

### **1.1.2 Précipitations**

Dans la région d'Oued Righ, le maximum de pluviométrie est atteint au mois d'Avril (11.20 mm), et le minimum est enregistré au mois de pointes (0mm).

### **1.1.3 Humidité relative de l'air**

L'humidité relative est faible, avec une moyenne annuelle de 46.46 %. Elle diminue au mois de Aout jusqu'au 36% à cause des vents chauds et la forte évaporation. Elle atteint son maximum aux mois de Décembre soit 67.50 % et Janvier 56.50 %.

### **1.1.4 Les vents**

La vitesse du vent le plus fort est enregistrée durant le mois de Mai avec 12.3 m/s Par contre, il est à souligner qu'au cours du mois de Décembre, la vitesse de vent a été extrêmement faible avec de 7.7 m/s.

### **1.1.5 Insolation**

Il est à remarquer un maximum de 379 h/s en Juillet et un minimum de 191.5 h/s en décembre, la durée d'insolation moyenne annuelle entre est de 297.19 h/mois.

**Tableau 1:** Données climatologiques enregistrées au niveau de la station météorologique de Touggourt 2016.

Mois	TN en °C	TX en °C	TM en °C	% HR	Vent en m/s	Pluie en mm	Insolation en Heure
Janvier	6,5	21,6	14,05	56,5	8,7	2	332,1
Février	7,6	21,8	14,7	51,5	9,6	2	249
Mars	9	24,2	16,6	43,5	10,8	3,4	292,9
Avril	15,6	31	23,3	48,5	11,6	11,2	298,5
Mai	19,8	34,8	27,3	36,5	12,3	4,1	308,4
Juin	23,8	39,5	31,65	35,5	11	0	336,6
Juillet	25,8	41,3	33,55	35,5	9,8	0	379
Août	25,9	40,1	33	36	10,3	0	357,8
Septembre	22,9	35,8	29,35	47	9,6	5,4	296,5
Octobre	18,9	33,1	26	45	8,6	0	287,6
Novembre	10	23,8	16,9	54,5	8,3	3,8	236,4
Décembre	7,5	19,1	13,3	67,5	7,7	5,6	191,5
moyenne	16,11	30,51	23,31	46,46	9,86	3,13	297,19

Source : INRAA Sidi Mehdi, 2017

TN: Température moyenne minimale

TX: Température moyenne maximale

TM: Température moyenne

Hr : Humidité relative



## **1.2 Ressources en sols**

Les sols de la vallée de l'Oued Righ sont d'origine allu-colluviale, à partir du niveau quaternaire ancien encroûté, avec des apports éoliens sableux, essentiellement en surface. Ce sont des sols meubles et bien aérés en surface, en majorité salés, l'influence de la nappe phréatique est déterminante et on observe parfois un horizon hydro-morphe ou un encroûtement gypso-calcaire; dans les sols non encroûtés, les propriétés hydrodynamiques sont bonnes, améliorées par des apports de sable en surface et la réserve facilement utilisable varie entre 78 et 106 mm. La salure est du type sulfaté calcique dans les sols les moins salés ( $CE < 6$  mmhos/cm) et de type chlorure sodique pour les sols les plus salés (Allam ,2015).

## **2. Matériel végétal**

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est issu de la récolte de la campagne 2016/2017 au niveau de l'INRAA de Sidi Mehdi (Touggourt). Il s'agit de quatre cultivars de blé, dont deux « Fartas et Hadba » collectés dans la zone de Touggourt, un cultivar « Boukhellouf » collecté dans la zone de Témachine, et le dernier cultivar « Fritissi » collecté dans la zone de Meggarine.

## **3. Dispositif expérimental adopté**

Le dispositif expérimental adopté est en blocs aléatoires complets, avec 4 répétitions et un seul facteur étudié « cultivar » à savoir, Fartas, Fritissi, Hadba et Boukhellouf. Chaque parcelle élémentaire mesure  $3,6 \text{ m}^2$  (1,20 m de longueur et 3 m de largeur). Donc la surface totale occupée est de l'ordre de  $200 \text{ m}^2$ .

## **4. Conditions du déroulement de l'essai**

La connaissance des conditions du déroulement de l'essai est importante pour une éventuelle interprétation des résultats obtenus.

Concernant la fertilisation, une quantité de fumier organique de caprin (Deux remorques de tracteur) et d'engrais minéral Mono-ammonium-phosphate NP 11:52 (1 q/ha). L'épandage fut réalisé le 22/10/2016, suivi par un labour de 25 cm de profondeur. La confection des parcelles de semis a été faite le 24/10/2016.

Le semis a été réalisé manuellement le 25/10/2016. La distance interlignes est de 25cm et entre les graines sur la même ligne de 20 cm. Les graines sont semées en poquet (2 graines par trou) à une profondeur de 3 cm, soit une dose de 0,1 q/ha.

Le système d'irrigation utilisé dans notre essai de blé est localisé. L'apport d'eau d'irrigation se fait deux fois par semaine durant le cycle de développement.

## **5. Paramètres étudiés**

### **5.1 Rendement en grains**

Après la récolte, les grains de chaque parcelle élémentaire sont pesés pour déterminer le rendement en grains.

### **5.2 Teneur en azote des grains (%)**

Des échantillons de grains ont été pris de chaque traitement, et ont servi au dosage de l'azote total.

### **5.3 Exportations d'azote (Kg/ha)**

La détermination de la teneur d'exportation d'azote des grains à été effectuée selon la relation suivante :

$$\text{EXP N} = \frac{\text{N\%} \times \text{RDT Gr}}{100}$$

**EXP N** : quantité d'azote prélevée par la plante (kg/ha).

**N%** : teneur en azote des grains.

**RDT Gr** : rendement en grains (kg/ha).

### **5.4 Teneur en protéine (%)**

Le taux de protéines des grains est un critère de qualité. Ce paramètre est calculé par la relation suivante :

$$\text{Taux de protéines} = \text{N\%} \times 5,7$$

## **6. Méthodes d'analyse**

Selon DABIN (1970), le dosage de l'azote du végétal est analysé selon la méthode de KJELDAHL (voir l'annexe).

## **7. Analyse statistique des résultats**

L'analyse de la variance à un seul critère de classification (cultivars) et la matrice de corrélation ont été réalisés à l'aide du logiciel Statistica 10.

Des courbes de tendance entre les différents paramètres étudiés ont été établies par Excel, afin de mettre en évidence les relations qui existent entre eux.

A decorative banner with a central rectangular box containing text. The banner has a light gray background with a darker gray border. The central box is white with a black border and contains the text "Chapitre II", "Résultats", and "& Discussion" in a bold, italicized serif font. The banner has a ribbon-like shape with pointed ends and a slight shadow effect.

***Chapitre II***  
***Résultats***  
***& Discussion***

## Résultats

Au terme de cette étude, différents résultats apparaissent à travers l'essai expérimental relatif au comportement des différents cultivars de blé, vis-à-vis la teneur d'azote dans les grains et relativement à l'interaction géotypes-milieus.

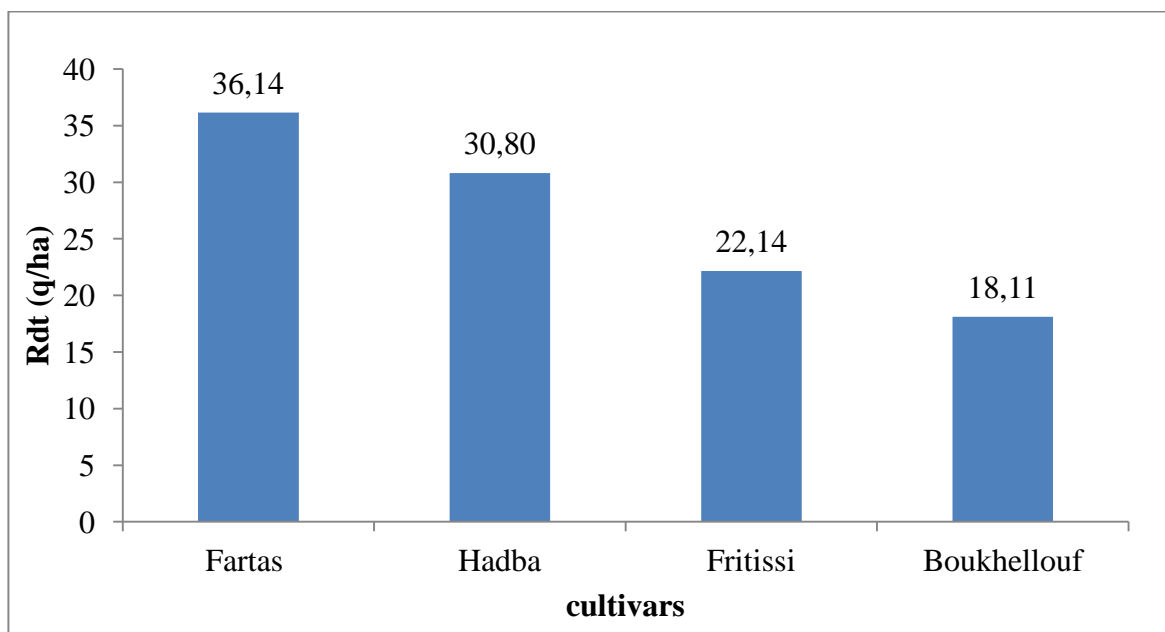
Dans cette approche, des différences hautement significatives sont observées au sein du matériel végétal utilisé, de même que des réponses et des comportements différents sont notés chez l'ensemble des cultivars de blé étudiés.

### a. Rendement en grains des différents cultivars

Le rendement en grains constitue la cible principale des programmes d'amélioration variétale. Il résulte de la contribution de divers paramètres fixés tout au long de la mise en place des différents stades du cycle de développement (SEBILOTTE, 1985).

Il est conditionné par le potentiel génétique de la variété, mais aussi par les conditions agro-climatiques et la conduite culturale.

La figure 3 indique un effet génotypique très hautement significatif ( $r = 0,984^{***}$ ) sur le rendement en grains. Le rendement le plus élevé est obtenu par le cultivar Fartas (36,14 q/ha), suivi par Hadba (30,80 q/ha), Fritissi (22,14 q/ha) et enfin Boukhellouf (18,11 q/ha).



**Figure 3:** Evolution du rendement en grains en fonction des cultivars

**b. Teneur en azote des grains des différents géotypes de blé**

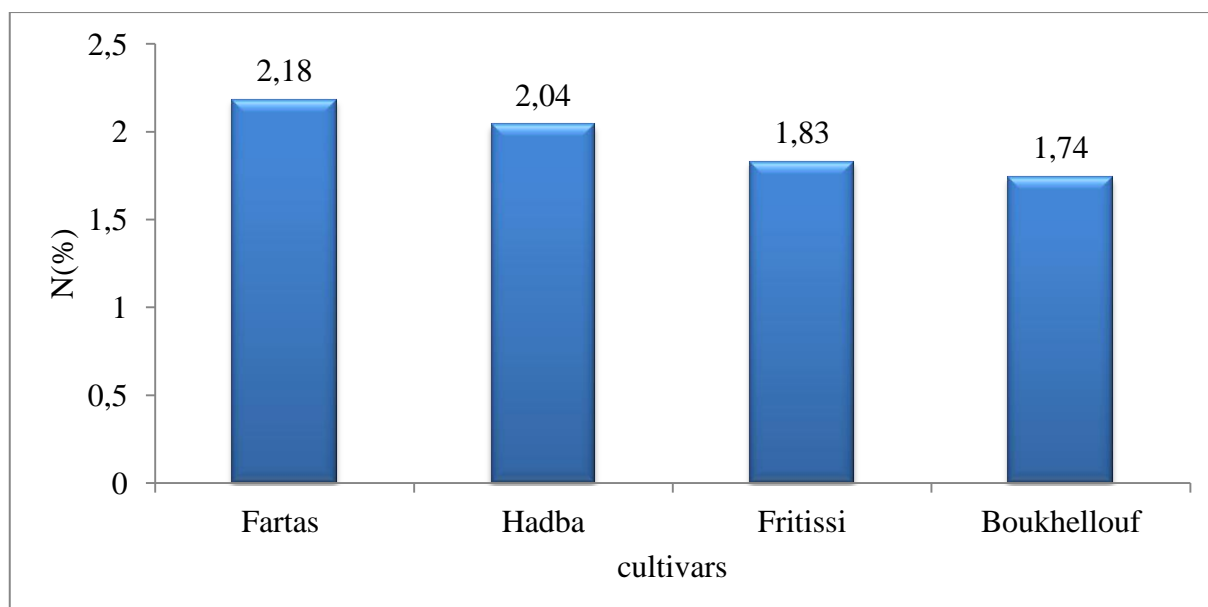
Les résultats de l'évolution de la teneur en azote des grains sont présentés dans le tableau 2.

**Tableau 2:** Teneur en azote des grains du blé (%MS)

Géotypes	Fartas	Hadba	Fritissi	Boukhellouf	Moyenne	Signification statistique
Taux d'N	2,18	2,04	1,83	1,74	1,95	***

L'analyse de variance montre que la teneur en azote des grains varie de façon très hautement significative en fonction des cultivars du blé (tableau 1 en Annexes). La meilleure valeur est obtenue par *Fartas* (2,18 %MS), alors que la plus faible valeur est obtenue par *Boukhellouf* (1,74 %MS), soit un écart de 20,19 %.

L'augmentation conjointe permet de décrire de façon satisfaisante le comportement des variétés selon la teneur d'azote qui s'accumule dans des grains provient soit de la remobilisation de l'azote des organes végétatifs (tiges, feuilles) soit de l'assimilation directe de l'azote.



**Figure 4:** Evolution du taux d'azote des grains en fonction des cultivars du blé

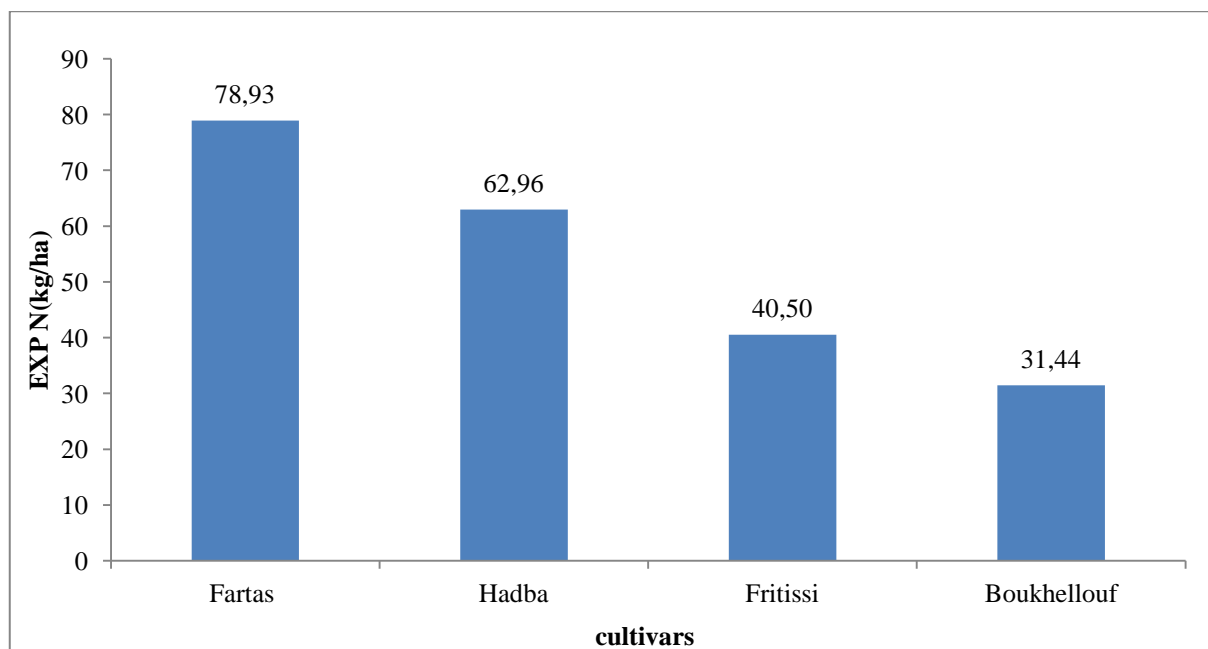
**c. Exportations d'azote par les grains des différents géotypes du blé**

Le tableau 3 et la figure 5 montre que la quantité d'azote exportée est influencée de façon très hautement significative par les cultivars du blé.

Les meilleurs prélèvements d'azote sont enregistrés par le cultivar Fartas avec 78,93 kg N/ha, par contre les plus faibles prélèvements sont enregistrés par le cultivar Boukhellouf avec 31,44 kg N/ha, soit un écart de 60,17 %.

**Tableau 3 :** Exportations d'Azote par les grains (kg/ha)

<b>Géotypes</b>	Fartas	Hadba	Fritissi	Boukhellouf	Moyenne	Signification statistique
<b>Exp (kg N/ha)</b>	78,93	62,96	40,50	31,44	53,46	***



**Figure 5:** Evolution des exportations d'Azote par les grains en fonction des cultivars du blé

**d. Taux de protéines des différents des grains du blé**

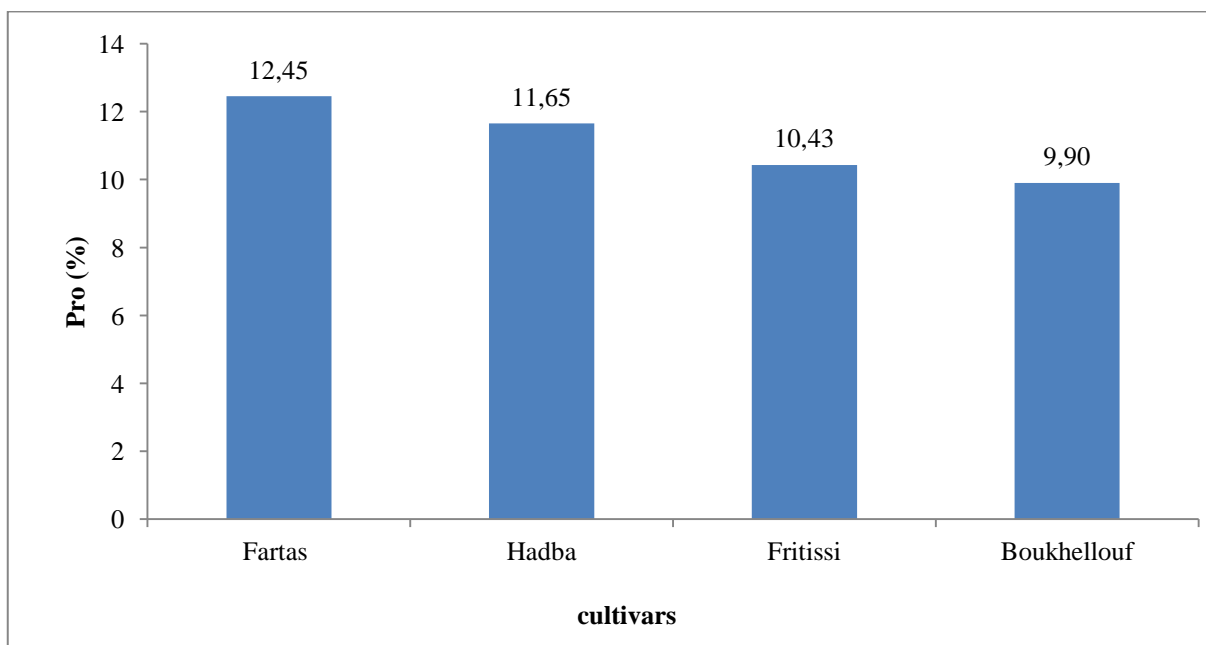
Les teneurs en protéines totales des grains de blé est un critère de qualité étroitement lié à la concentration en azote des grains (MAZOYER *et al.*, 2002). Elles varient sous l'influence des facteurs génétiques et agro-climatiques (TRIBOI *et al.*, 2000).

Les résultats de l'analyse statistique présentée en annexes (tableau 3) montrent que ce paramètre varie d'une manière très hautement significative sous l'effet des différents génotypes de blé (tableau4, figure 6).

Le cultivar Fartas a enregistré la meilleure teneur en protéines totales des grains par rapport aux autres cultivars, en dépassant de 6,43% ; 16,23% et 20,48% respectivement, les valeurs de Hadba, Fritissi et Boukhellouf.

**Tableau 4:** Le taux de protéines des grains du blé (%)

Génotypes	Fartas	Hadba	Fritissi	Boukhellouf	Moyenne	Signification statistique
<b>Protéines</b>	12,45	11,65	10,43	9,90	11,11	***



**Figure 6:** Taux de protéines des grains des différents génotypes de blé

**e. Analyse des corrélations**

Pour l'étude des corrélations, nous avons pris en considération l'ensemble des paramètres étudiés dans notre essai (tableau5).

Le rendement en grains de blé et la teneur en protéines des grains sont les produits de différentes composantes mises en place tout au long du cycle de culture, durant la période végétative puis durant celle du remplissage du grain (SHARMA et *al.*, 1986).

Des corrélations positives et significatives sont enregistrées entre la teneur en azote des grains d'une part, et le taux de protéines ( $r = 1^{***}$ ) et les exportations d'azote d'autre part ( $r = 0,961^{**}$ ). Par ailleurs, les exportations d'azote par les grains sont liées positivement avec les teneurs en protéines totales des grains ( $r = 0,961^{**}$ ) et négativement avec les génotypes ( $r = -0,994^{***}$ ).

**Tableau 5:** Matrice de corrélations des paramètres étudiés

<b>Variables</b>	<b>Génotypes</b>	<b>N%</b>	<b>Protéines</b>	<b>Expo</b>	<b>RDT Gr</b>
<b>Génotypes</b>	1				
<b>N%</b>	-0,926	1			
<b>Protéines</b>	-0,926	<b>1,000***</b>	1		
<b>Exp N</b>	<b>-0,994***</b>	<b>0,961**</b>	<b>0,961**</b>	1	
<b>RDT Gr</b>	-0,709	0,757	0,757	0,733	1



## **Discussion**

Dans notre étude, les quatre cultivars étudiés ont été soumis aux mêmes conditions de culture (campagne 2016/2017), le cultivar Fartas a donné le meilleur rendement en grains par rapport à Fritissi, Hadba et Boukhellouf, ce qui indique, qu'il présente une meilleure adaptation aux conditions édapho-climatiques du milieu.

Ces résultats confirment ceux obtenus par AALAMI *et al.* (2007), SCHULTHESS *et al.* (2013), car cette variation est due probablement à la diversité génétique existante entre ces variétés aussi par les conditions agro-climatiques et la conduite culturale.

Au terme de cette étude menée sur une seule campagne, il ressort que l'efficacité de l'utilisation d'azote est liée à plusieurs facteurs :

Le rendement en grain est un indicateur de la productivité propre à chaque variété génétiquement complexe (GHOUAR, 2006).

Le poids du grain de blé est fonction de la vitesse et de la durée de la croissance des grains et est affecté par l'offre de la photosynthèse (EL-FAKHRI *et al.*, 2012).

Selon plusieurs auteurs, les facteurs environnementaux influencent significativement le rendement en grain du blé (DUPONT et ALTENBACH, 2003 ; PAUNESCO *et al.*, 2009). La température peut affecter ce paramètre en altérant le taux et la durée de remplissage du grain (DUPONT et ALTENBACH, 2003), et peut être un facteur important dans la diminution du rendement et de la qualité du blé (STONE et NICHOLAS, 1995).

L'azote est un facteur de la production végétale, il occupe une place centrale dans tous les processus biologiques et joue un rôle déterminant au niveau du rendement.

Cependant, le potentiel d'une culture est déterminé d'abord par les facteurs génétiques et environnementaux (potentiel sol, climat, lumière, température) l'azote intervenant pour soutenir l'expression de ce potentiel (CHRISTIAN, 1999).

La nutrition azotée est un facteur essentiel de l'accroissement du rendement par l'activité photosynthétique. VILAIN (1997) souligne que les besoins totaux sont ceux qui permettent sur l'ensemble du cycle végétatif de la plante, d'obtenir le rendement optimum et la meilleure qualité.

La remobilisation de l'azote stocké dans les organes (feuilles et tiges) avant l'anthèse constitue de 60 à 95% de l'azote contenu dans les grains chez le blé (HIREL *et al.*, 2007).

Selon TILMAN *et al.* (2002), l'efficacité d'utilisation des éléments nutritifs est renforcée par un meilleur approvisionnement en éléments nutritifs temporelle et spatiale correspondant à la demande de la plante. L'apport d'azote à une culture dont la capacité d'absorption instantanée est élevée permet de minimiser les pertes et donc de mieux valoriser l'azote du fertilisant (EL-OKKILYDIA, 2014).

L'assimilation des éléments minéraux est directement corrélée à la surface d'échange (racine-solution du sol). L'étude de SANDANA et PINOCHET (2014) a montré que l'efficacité d'absorption est influencée par plusieurs facteurs liés à la plante, et qui sont surtout liés à l'enracinement (densité et longueur).

Le taux d'exportation d'azote des grains représentent la différence entre le total des apports et les exportations des récoltes, ces bilans peuvent être calculés à diverses échelles et permettent un diagnostic des pratiques de fertilisation couplé à un suivi de l'évolution des stocks des éléments nutritifs dans le sol (COMIFER, 2013).

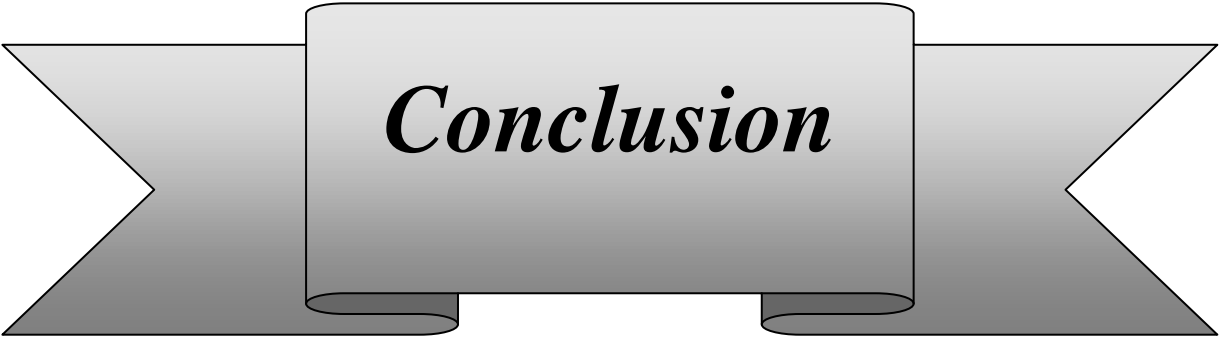
Le facteur génotypique influe sur les quantités prélevées d'azote, où le cultivar Fartas a présenté les meilleures exportations d'azote dans l'intervalle expérimental.

Le taux de protéines est un fait de nutrition azotée influencé par les conditions de milieu et la génétique. L'effet des conditions de remplissage du grain, postérieurement à toute possibilité d'action corrective, est déterminant sur le niveau de rendement final et sur la teneur en protéines par un effet de dilution de l'azote absorbé.

Le taux de protéines résulte de l'accumulation d'azote dans le grain en fin de cycle végétatif (YARA, 2015). Il est le critère le plus important pour l'appréciation de la qualité, cette teneur est conditionnée d'après les auteurs d'un côté par le facteur génotype et d'un autre côté par les conditions culturales.

L'accumulation et l'augmentation du taux des protéines dans l'albumen du grain est le résultat d'une très bonne utilisation de l'azote par la plante au cours de son développement d'une part et d'un transfert efficace de l'azote de la partie végétative vers les grains au cours du remplissage d'autre part (FEILLET, 2000).

La teneur en protéines dépend fortement de la quantité d'azote absorbée et remobilisée vers le grain maïs, du fait que son calcul intègre le rendement en grains, (El-OKKILYDIA, 2015). En effet, les cultivars étudiés présentant des rendements différents sont aussi des génotypes présentant des quantités d'azote absorbées et/ou remobilisées très différentes, où le cultivar Fartas a produit le meilleur taux de protéines des grains. À ce titre, le rendement en protéines reflète mieux les performances des génotypes en termes d'absorption et d'allocation de l'azote vers les grains (MATHIEU, 2011).



***Conclusion***

## **Conclusion**

Notre travail s'inscrit dans une thématique, visant à évaluer la variation de prélèvement d'azote par les grains de blé et la valorisation des cultivars locaux (Fartas, Hadba, Fritissi et Boukhellouf) du point de vue alimentaire en notre région.

Les résultats de cette étude montrent que le bon choix du génotype joue le rôle d'axe dans la détermination de rendement en grain, la teneur d'azote et le taux de protéines, par conséquent sur la valorisation ces génotypes :

- Le rendement en grains paraît être influencé par le génotype, où le cultivar Fartas semble être le meilleur par rapport aux autres cultivars Fritissi, Hadba et Boukhellouf.
- La teneur et les exportations d'azote par les grains sont sous l'influence du génotype et de la fertilisation, notamment azotée. Fartas a présenté une meilleure efficacité d'acquisition et de remobilisation d'azote vers les grains par rapport aux autres cultivars étudiés.
- Le taux des protéines est le critère le plus important pour la valorisation des cultivars locaux, il est influencé d'après notre étude à la fois par le génotype et le taux d'azote dans les grains. Le cultivar Fartas semble être le meilleur du point de vue teneur en protéines, en favorisant une meilleur synthèse des protéines au niveau du grain.

En perspectives, ce travail mené à l'INRAA- Sidi Mehdi doit être complété par :

- L'adoption d'un itinéraire technique bien étudié et adapté aux conditions pédoclimatiques de la région.
- Le choix de génotypes efficaces pour l'utilisation des éléments minéraux, notamment l'azote joue un rôle important dans la stabilité et la qualité des rendements.



***Références***

***Bibliographiques***

- AALAMI M., PRASAD A.; RAO U.J.S., LEELAVATHI K., 2007:** Physicochemical and biochemical characteristics of Indian durum wheat varieties: Relationship to semolina milling and spaghetti making quality Food Chemistry (102), 1005p.
- ABAD A., LIOVERAS J., MICHELENA A., FERRAN J., 1996:** Nitrogen fertilization effects on yield and quality of durum wheat in the Erbo Valley (Spain). Option méditerranéennes. CIHEAM. 3p.
- ABDELLAOUI Z., 2007:** Étude de l'effet de la fertilisation azotée sur les propriétés du blé pluvial. Impact de la fertilisation azotée et de la protection phytosanitaire Céréaliculture 56 1ere semestre, pp 57-62.
- ADAMOU S., BOURENNANE N., HADDADI F., HAMIDOUCHES.; SADOUD S., 2005 :** Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie, Série de documents de travail N° 126, Algérie, 119 p.
- ALLAM A., 2015 :** Étude de la diversité biologique des plantes cultivées des palmeraies de la région du Haut Oued Righ, thèse de doctrat, Université Kasdi Merbah – Ouargla, 114p.
- ALLAM A., ATTALI Y., BENLAMOUDI W. ; MADANI H., ET TIRICHINE A., 2015 :** Evaluation agromorphologique des cultivars locaux de blé dur (*triticum durumdesf.*) Cultives dans les Palmeraies de la vallée d'oued righ (sud-est algérien), Revue des Bio-Ressources ; Vol 5 ; N°2 Décembre 2015 ; 67- 76pp.
- BENCHIKH C., 2015 :** Valorisation de la qualité des variétés locales de blé dur cultivées en région semi-aride, Mémoire de magister, université Hadj Lakhdar, Batna, 109p.
- BENDAOUH H., 2012 :** Diagnostic sur la conduite d'irrigation de palmiers dattiers dans la rigion d'Oued righ, Mémoire de fin d'étude, Du diplôme D'ingénieur. Université Kasdi Merbah, Ouargla, 96P.
- BENMHAMMED A., BOUZERZOUR H., OULMI A-M., NOUAR H., HADDAD L., LAALA Z., 2010:** Analyse de la stabilité des performances de rendement du blé dur (*Triticum Durum Desf.*) sous conditions semi-arides, Biotechnologie, Agronomie ,1 (14): pp.177-86.
- BOUZERZOUR H., DJEKOUNEA., 1996:** Etude de l'interaction genotype × lieu du rendement de l'orge zone semi-aride. Rev. Sci. et Tech. Uni. Constantine.7 :pp.11-14

- CHRISTIAN S., MULLER J-C., DECROUX J., 2005:** Guide de la fertilisation raisonnée. Ed. France Agricole. pp105-142.
- CHRISTIANE R., 1999 :** Lacroix (clift) azote culture légumières et fraisiers environnement et qualité, horti pratic. pp 10-13
- COMIFER, 2013 :** Calcul de la fertilisation azotée - Guide méthodologique pour l'établissement des prescriptions locales - Cultures annuelles et prairies, 30p.
- DABIN B., 1970 :** Dosage de l'Azote Organique par la Méthode KJELDAHL, Office de la recherche scientifique et technique outre-mer Services scientifiques centraux - 70, éd, route d'Aulnay 93 – Bondy, 58-79pp.
- DUPONT, F.M., S.B. ALTENBACH, 2003.** Molecular and biochemical impacts of environmental factors on wheat grain development and protein synthesis. *J. Cereal Sci.*, 38: 133-146.
- EL OKKI LYDIA E, 2015 :** Valeurs d'appréciation de la qualité technologique et biochimique des nouvelles obtentions variétales de blé dur en Algérie, Mémoire de magister, université, Ferhat Abbas Sétif, 65p.
- EL-FAKHRI, M., S. MAHBOUB, M. BENCHKROUN, N. NSARELLAH, 2012:** Grain filling and stem accumulation effects on durum wheat (*Triticum durum Desf.*) yield under drought. *Nature et technology*, 7: 67-73.
- FAUCON M.P., 2009:** Ecologie et biologie de la conservation des métallophytes. Le cas de *Crepidorhopalon perennis* et *C. tenuis* (*Scrophulariaceae*) des sols cupro-cobaltifères du Katanga. Thèse de Doctorat en sciences. Université Libre de Bruxelles (ULB), 192 p.
- FEILLET P., 2000 :** Le grain de blé, composition et utilisation, Paris : 303 p.
- GHOUAR W., 2006 :** Effet du cumul de pluie hivernale sur la réponse du cultivar « Waha » (*Triticum durum Desf.*) à la fertilisation azotée. Thèse. Mag.Agro.Batna. 66p.
- HAMADACHE A., 2011 :** effets de quelques facteurs agro-techniques sur la qualité des grains techno-fonctionnels des protéines de blé. Thèse. Mag. INA. Alger. 95p
- HAMADACHE A-M., 2013 :** La filière blé en Algérie, In Grandes cultures. Principaux itinéraires techniques de principales espèces de grandes cultures pluviales cultivées en Algérie et en Afrique de la nord agriculture conventionnelle, le blé, 1<sup>ère</sup> éd., T1: 256P.



- HIREL, B., J. LE GOULIS, B. NEY, A. GALLAIS. 2007.** The challenge of improving nitrogen use efficiency in crop plants : towards a more central role for genetic variability and quantitative genetics within integrated approaches. *Journal of Experimental Botany*, 58: 2369–2387.
- INRAA, 2017:** Donnée historique sur l'Institut de la recherche agronomique de l'Algérie, Sidi Mahdi, Touggourt.
- KELLOU R., 2008 :** Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-(Méditerranée, Master of Science, IAMM, 2008, Série Thèses & Masters ,n°93)
- MADR, 2011 :** Bulletin statistiques de la campagne 2009-2010. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. 23 pages.
- MATHIEU H., 2011:** The use of grain protein deviation for identifying wheat cultivars with high protein concentration and yield. *Euphytica* 122: pp. 309-317.
- MEKLIICHE A., 1983,** Contribution à l'établissement de la fertilisation azotée du blé d'hiver dans le haut Chéelif. Mémoire de magistère. I.N.A. Alger .81p.
- MAZOYER M., AUBINEAU M., BERMOUND A., BOUGLER J., NEY B., ROGER J., 2002 :** Larousse agricole Ed, Mathilde majorel 767p
- NEDJAH I., 2015 :** Changements physiologiques chez des plantes (Blé dur *Triticum durum* Desf.) exposées à une pollution par un métal lourd (plomb), Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba,200p.
- PĂUNESCU, G., G. MATEI, L. OLARU. 2009.** Fertilization and crop rotation influence to wheat grain quality in Oltenia central area conditions. *44<sup>th</sup> Croatian & international symposium on agriculture*, 16-20/ feb. pp: 610-613. Pp.108–118.
- SANDAÑA, P., D. PINOCHET. 2014:** Grain yield and phosphorus use efficiency of wheat and pea in a high yielding environment. *J.Soil Sci. Plant Nutr.* 14 (4): 973-986.
- SCHULTHESS A., MATUS I., SCHWEMBER A.R., 2013:** Genotypic and environmental factors and their interactions determine semolina color of elite genotypes of durum wheat (*Triticum turgidum L. var. Durum*) grown in different environments of Chile, *Field Crops Research* (149), pp 234–244.
- SEBILLOTTE M., 1985 :** Rôles de l'azote dans le comportement d'un peuplement de céréales. *Réflexions sur les approches de l'agronome. C. R. Acad. Agri. Fr.*, 71 (3) : pp.292-301.

**SELMI R., 2000** : Fin du mythe de l'autosuffisance alimentaire et place aux avantages comparatifs, *Revue Afrique Agriculture*, N° 280, pp.30-23.

**SHARMA RC., SMITH EL., 1986**: Selection for high and low harvest index in three winter populations. *Crop Science*. 26: 1147-1150.

**STONE, P.J., M.E. NICOLAS, 1995**: Effect of timing of heat stress during grain filling on two wheat varieties differing in heat tolerance. I. Grain growth. *Aust. J. Plant Physiol.*, 22: 927-934.

**TILMAN, D., G. KENNETH, K.G. CASSMAN, A. PAMELA, P.A. MATSON, R. NAYLOR, S. POLASKY. 2002** : Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418: 671-677.

**TRIBOI E., MARTRE P., GIROUSSE C., RAVEL C., TRIBOI-BLONDEL A-M., 2006**: Unravelling environmental and genetic relationships between grain yield and nitrogen concentration for wheat. *European Journal of Agronomy*, 25,

**VILAIN M., 1997** : Production végétale. Vol 2. Ed. Lavoisier. Tech et doc. 449p.

**YARA F., 2015** : Améliorer la teneur en protéines des blés, France, 30p.



**Tableau 1.** Analyse de variance des effets des cultivars sur la teneur en azote (%MS) des grains

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
<b>Intercept</b>	45,55203	1	45,55203	53632,69	0,000000
<b>Génotypes</b>	0,37181	3	0,12394	145,92	0,000000
<b>Error</b>	0,00679	8	0,00085		

**Tableau 2.** Analyse de variance des effets des cultivars sur les exportations N (kg/ha) par les grains

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
<b>Intercept</b>	34290,96	1	34290,96	54060,11	0,000000
<b>Génotypes</b>	4175,15	3	1391,72	2194,06	0,000000
<b>Error</b>	5,07	8	0,63		

**Tableau 3.** Analyse de variance des effets des cultivars sur la teneur en protéines (%) des grains

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
<b>Intercept</b>	1479,986	1	1479,986	53632,69	0,000000
<b>Génotypes</b>	12,080	3	4,027	145,92	0,000000
<b>Error</b>	0,221	8	0,028		

**Méthode d'analyse :**

Selo (DABIN, 1970) ; La méthode de **KJELDAHL** procédé de la manière suivant :

**a) Préparation des échantillons**

Sécher les échantillons dans l'étuve à (105°C) pendant (06 heures).

Broyer en fine poudre et conserver dans des jarres jusqu'au moment des analyses.

**b) Réactifs utilisés**

- Acide sulfurique ( $H_2SO_4$ ) pure et concentré à (96%)

Catalyseur : - sulfate de potassium( $K_2SO_4$ ) (10g)

- sulfate de cuivre( $CuSO_4$ ) (1g)

- sélénium ( $SeO_2$ ) (0.1g)

- Lessive de soude (NaOH) (30à 40%)

- Indicateurs colorés RB: - rouge de méthyle (0.5g/l d'éthanol à 95%)

- bleu de méthylène (1%)

- Acide borique ( $H_3BO_3$ ) (4%)

-Acide sulfurique ( $H_2SO_4$ ) (0.1N)

**c) Minéralisation**

-Peser (0.5g) du la poudre de blé.

-Introduire dans un MATRAS de minéralisation (Photo 1).

-Ajouter (10ml) d'acide sulfurique concentré( $H_2SO_4$ ) à la présence d'une pincée de catalyseur pour suivre l'attaque pendant (02heures) jusqu'à décoloration (Photo2).

-Laisser refroidir durant (30 min) (Photo 3).

**d) Distillation :**

-Ajouter (100ml) d'eau distillée à la solution.

- Ajouter en suite (20ml) de lessive de Soude à (40%) et on fait la distillation

Le dégagement d'Ammoniaque est récupéré dans une solution d'acide borique contenant l'indicateur coloré (02) gouttes durant (3min) (Photo 4 et 5).

**e) Titrage :**

Titrer par l'acide sulfurique (0.1N) jusqu'à l'apparition d'une couleur violet, puis lire les résultats (Photo 6 et 7).

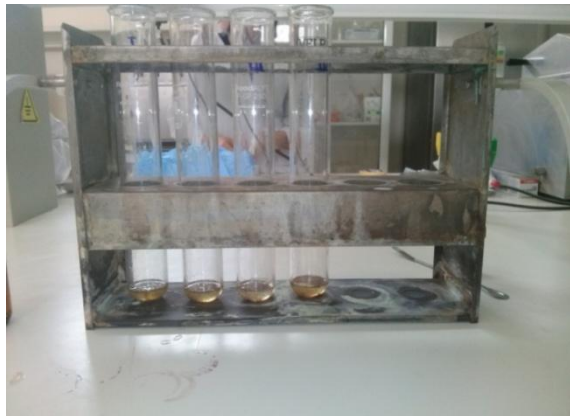
**f) Calculs :** la teneur en azote est donnée par la formule suivante:

$$N(\%) = 0.1 * V * 100 * 14 / 1000 * m$$

**N** : Azote.

**V** : Volume d'acide sulfurique (0.1N).

**m** : Masse de la poudre de blé.



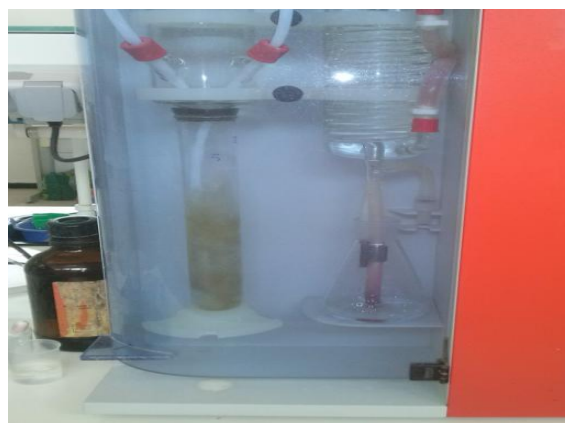
**Photo 1:** Préparation des réactifs



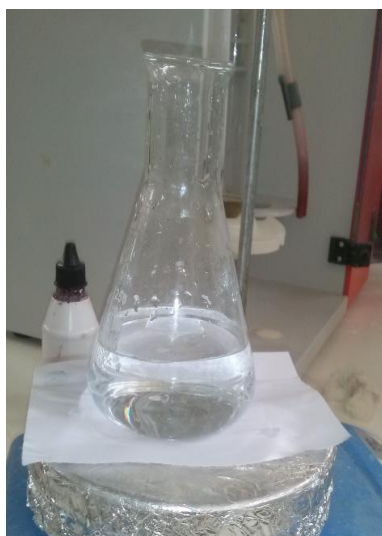
**Photo 2:** Minéralisation



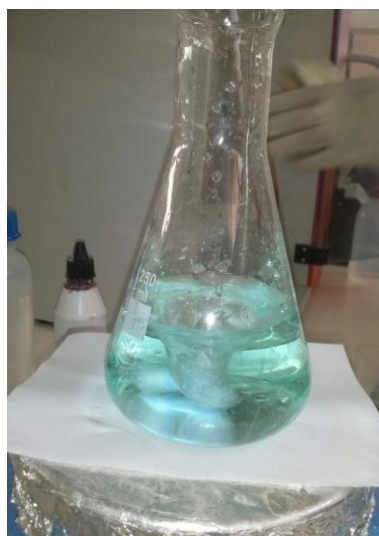
**Photo 3:** Après minéralisation



**Photo 4:** Distillation



**photo 5:** Après distillation



**photo 6:** Ajout de coloration



**photo 7:** Titrage

## Performance de l'utilisation d'azote sur quelques géotypes de blés (Station d'INRAA, Touggourt).

### Résumé :

L'objectif de notre travail est d'étudier de l'efficacité de prélèvement d'azote de quatre cultivars de blé *Triticum durum Desf.* (Fartas, Hadba, Fritissi et Boukhellouf) et son exploitation pour la formation du rendement et la teneur en protéines des grains, dans les conditions édapho-climatiques sahariennes.

Les résultats obtenus montrent l'effet significatif du facteur géotype sur le rendement en grains, les exportations d'azote par les grains, les teneurs en azote et en protéines des grains des différents cultivars. Montrant ainsi une diversité marquante entre les géotypes et sur la réaction de ces paramètres pour le rendement et le taux de protéines .

Le cultivar Fartas s'avère le géotype le plus intéressant par rapport aux cultivars Fritissi, Hadba et Boukhellouf, pour l'ensemble des paramètres mesurés, notamment pour le rendement en grains et le taux de protéines. L'utilisation de ce cultivar avec un taux protéique de (12,45%) nous donne effectivement un effet tangible vis à vis les conditions du milieu qui répond à la fois aux aspirations des agriculteurs concernant le rendement en grains. Il peut être utilisé comme un matériel de départ dans les futurs programmes de valorisation du blé.

**Mots clés :** blé, cultivars locaux, utilisation azoté, valorisation, Sahara, Algérie.

## Performance of nitrogen use on some wheats genotypes (INRAA station, Touggourt).

### Summary:

The objective of our work is to study the nitrogen uptake efficiency of four wheat cultivars *Triticum durum Desf.* (Fartas, Hadba, Fritissi and Boukhellouf) and its exploitation for the formation of the yield and the protein content of the grains, under the Saharan édapho-climatic conditions.

The results show the significant effect of the genotype factor on grain yield, grain nitrogen export, nitrogen and grain protein content of the different cultivars. Thus showing a striking diversity between the genotypes and the reaction of these parameters for the yield and the rate of proteins.

The Fartas cultivar is the most interesting genotype compared to the Fritissi, Hadba and Boukhellouf cultivars, for all the parameters measured, notably for the grain yield and the protein content. The use of this cultivar with a protein content of (12.45%) actually gives us a tangible effect on the conditions of the environment that meets both the farmers' desire for grain yield. It can be used as a starting material in future wheat development programs.

**Key words:** wheat, local cultivars, nitrogen use, valorization, Sahara, Algérie.

## تأثير استخدام النيتروجين على بعض الانماط الوراثية للقمح (محطة INRAA ، تقرت).

### الملخص

الهدف من عملنا هو دراسة كفاءة امتصاص النيتروجين لأصناف القمح الأربعة. *Triticum durum Desf.*

(Fartas، Hadba، Fritissi وBoukhellouf) واستغلالها لتشكيل المنتج ومحتوى البروتين من الحبوب، في ظل ظروف الترابية و المناخية الصحراوية.

تظهر النتائج التأثير الهام للعامل الوراثي على محصول الحبوب، وتصدير النيتروجين للحبوب، ومحتوى النيتروجين والبروتين بالحبوب لمختلف الأصناف. وهكذا تظهر تنوعاً لافتاً بين الأنماط الجينية ورد فعل هذه العوامل على المحصول ومعدل البروتينات.

يعتبر صنف Fartas هو النمط الجيني الأكثر إثارة للاهتمام مقارنة مع الأصناف Fritissi، Hadba وBoukhellouf، لجميع العوامل المقاسة، لا سيما بالنسبة للمحصول الحبوب ومحتوى البروتين. إن استخدام هذا الصنف بمحتوى بروتين (12.45%) يعطينا بالفعل تأثيراً ملموساً على ظروف البيئة التي تلي رغبة المزارعين في إنتاجية الحبوب. ويمكن استخدامه كمادة ابتدائية في برامج تنمية القمح المستقبلية.

**الكلمات المفتاحية:** القمح، الأصناف المحلية، استخدام النيتروجين، التثمين، الصحراء، الجزائر.