

2.1. présentation du site expérimental

2.1.1. localisation de l'essai

L'expérimentation a été conduite durant la campagne agricole 2016/2017 au niveau de la ferme de démonstration et de Production de Semences (FDPS) de Sétif, de l'institut technique des grandes cultures (ITGC). La ferme est située à une altitude de 958 m, une latitude de 36° 8 N et longitude 5°20E (Guendouz et al., 2011). Le site est situé à 4 km au Sud-Ouest du chef lieu de la wilaya de Sétif.

2.1.2. Conditions climatiques

La région de Sétif se caractérise par (Baldy et al., 1993):

- Des hivers froids,
- Une pluviométrie irrégulière,
- Des gelées printanières très fréquentes,
- Des vents chauds et desséchants en fin de cycle de la céréale.

Notre essai a été conduit au cours de la campagne 2016/2017 qui s'est distinguée par des conditions climatiques particulières.

2.1.2.1. Température

La température représente un facteur limitant de première importance car, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984).

Au cours de la campagne 2016/2017, les températures mensuelles ont présenté une grande variabilité (tableau 02). L'hiver a été froid, les températures minimales extrêmes ont commencé le mois de Novembre et se sont prolongé jusqu'au mois de Mars, la plus basse a été enregistré durant le mois de janvier (3,15°C).

Les températures maximales les plus élevées ont été noté au début et à la fin de campagne, la plus élevée s'est manifestée durant le mois de Mai, avec une moyenne mensuelle de 20,35°C (figure 01).

Tableau02:Répartition mensuelle des températures moyennes, minimales et maximales au cours la campagne 2016-2017 de la région de Sétif.

| Mois | sep | Oct | Nov | Dec | jan | Fev | Mar | avr | Mai | ju i |
|------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| T°Max (°C) | 27,6 | 25,18 | 16,15 | 12,6 | 7,7 | 14,32 | 16,08 | 17,78 | 28,00 | nd |
| T°Min (°C) | 14,10 | 11,84 | 4,93 | 2,82 | 0,86 | 2,20 | 4,45 | 5,4 | 12,7 | nd |
| T°Moy (°C) | 20,10 | 17,91 | 10,12 | 7,71 | 3,15 | 8,27 | 10,26 | 11,59 | 20,35 | nd |

nd : non donnée

Source : ONM-Aéroport.Sétif (2017)

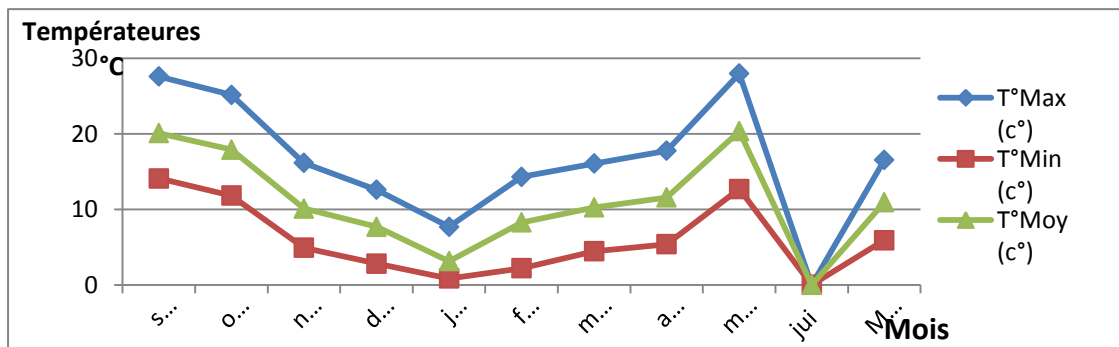


Figure 02 :Variations des températures mensuelles moyennes, minimales et maximales au cours de la campagne 2016/2017

2.1.2.2. Précipitations

Les pluies perçues au cours de la campagne 2016/2017 ont été d'un total de 164,5 mm. Au cours de l'hiver (décembre, janvier et février) seulement 67,92 mm ont été enregistrées, le mois de janvier. La saison printanière (mars, avril et mai) n'a pas été arrosée, seulement 15,1 mm ont été perçues au cours de cette période (Tableau 04).

Tableau03:Répartition mensuelle des précipitations (pluies et neiges) au cours la campagne 2016-2017 de la région de Sétif

| Mois | Sep | Oct | nov | Dec | jan | Fev | mar | avr | mai | Jui | Total |
|-------------------------------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-----|------|------|-------|-------|
| Pluviométries mensuelles (mm) | 12 | 14,90 | 29,70 | 7,20 | 46,90 | 13,82 | 00 | 5,90 | 9,20 | 24,90 | 164,5 |
| Neige (nombre de jours) | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |

Source : ONM-Aéroport.Sétif (2017)

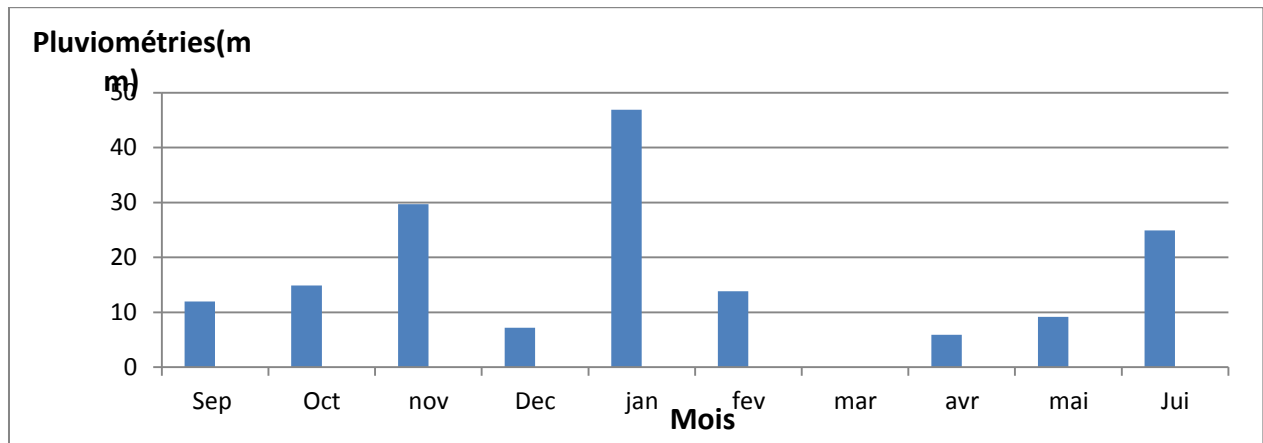


Figure 03: Variations des pluviométries mensuelle au cours de la campagne 2016/2017

Des précipitations de neiges ont été enregistrées au cours de la campagne 2016/2017, elles ont été très irrégulière. la neige est tombée en hiver les mois de janvier et février, seulement en 14 jours (tableau 02).

2.1.2.3. Les Gelées

D'après **Seltner (1946)**, le risque de gelées blanches commence lorsque les températures moyennes minimales sont au-dessous de 10°C. c'est-à-dire tant que le minimum reste inférieur à cette valeur.

Le nombre de jours de gelées a été de 42 jours, enregistrés au cours de la période allant du mois de novembre au mois d'avril. Les gelés ont commencé dès le mois de Novembre et ont duré tout le mois de décembre. Quelques journées gélives ont été notées au mois de avril.

Tableau04: Répartition mensuelle du nombre de jour de gelées durant la campagne (2016-2017) dans la région de Sétif.

| Mois | Sep | oct | nov | dec | jan | Fev | mar | avr | mai | jui | totale |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Gelée (jours) | 0 | 0 | 03 | 11 | 15 | 11 | 0 | 02 | 0 | 0 | 42 |

Source : ONM-Aéroport.Sétif (2017)

2.1.3. conditions édaphiques

Le sol de la ferme expérimentale sont d'une texture limono-argileuse, dont une teneur en calcaire total dépassant 35% (**Chennafi et al., 2008**). Letaux de la matière organique est de 1.87%. La densité apparente est de 1,35 g cm⁻³. La capacité au champ est de 25% et le point de flétrissement se situe à 12% (**Chennafi et al., 2006**).

2.2. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué 17 variétés d'orge (*Hordeum vulgare* L.) maintenues de puis plusieurs années dans les essais expérimentaux de la ferme de l'ITGC de Sétif sous un dispositif appelé « progrès génétique ». Ces variétés sont composées de celles qui ont été sélectionnées vers les années 1950 avec la variété Tichedrett et de nouvelles sélections ou introduites

Tableau05: Les variétés étudiées (origine et type de rangs)

| Les Génotypes | Origine | Type |
|------------------------------|----------------|-------------|
| Tichedrett | Algérie | 6rangs |
| Tina | Syrie | 6rangs |
| Soufara'S | Syrie | 2rangs |
| Acsad 176 | Syrie | 6rangs |
| Barberousse | France | 6rangs |
| Rihane | Syrie | 6rangs |
| Rahma | Syrie | 2rangs |
| Bégoha | Syrie | 6rangs |
| Plaisant | France | 6rangs |
| Jaidor | France | 6rangs |
| Express | France | 6rangs |
| Tissa | Syrie | 2rangs |
| Saida | Algérie | 6rangs |
| El Fouara | Syrie | 6rangs |
| El Bahia | Algérie | 6rangs |
| Barberousse/Chorokhod | Syrie | 6rangs |
| Plaisant /Charan01 | Syrie | 6rangs |

2.3. Dispositif expérimental

L'essai a été conduit en plein champ durant la campagne agricole 2016/2017 (figure 01).



Figure 04 : vue générale de l'essai installé à l'ITGC de sétif durant la campagne agricole 2016/2017 (photo originale).

L'essai est installé selon un dispositif en blocs complètement aléatoire avec 04 répétitions (blocs). Les parcelles élémentaires sont de 5 m de long et de 1,20 m de large soit une superficie de 6m² (figure 04). L'écartement entre parcelles élémentaires est 0,4m. les blocs sont espacés de 2 m

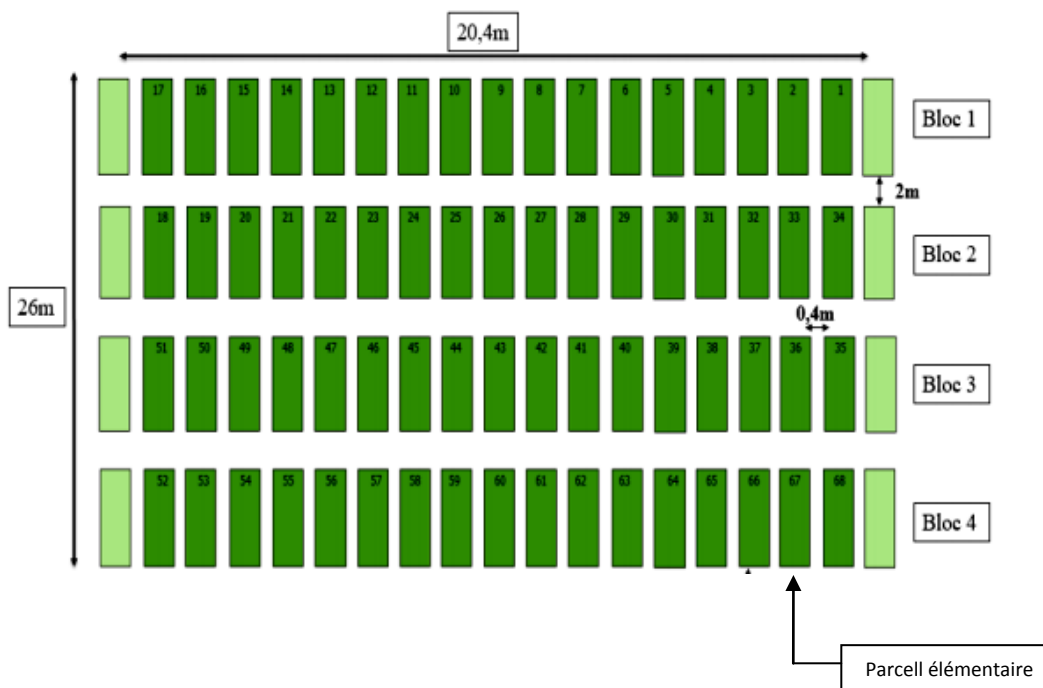


Figure05: Schéma du dispositif expérimental de l'essai

2.4. Conduite de la culture

2.4.1. Précédent cultural

La ferme expérimentale pratique une rotation biennale céréale/ jachère travaillée.

2.4.2. Préparation du sol

La préparation du sol se résume à un labour profond effectué à l'aide d'une charrue à disque réalisé au cours du repos de la parcelle (le 03 Février 2016). La fermeture du labour a été effectué par un premier recroisement à l'aide d'un cover-crop au mois de juin (08/06/2016).

La préparation de lit de semence a commencé au mois de novembre (le 16/11/2016) par passage de cover-crop pour le recouvrement d'engrais et réduire les mottes.

Les façons superficielles ont été réalisées avant le semis à l'aide d'une rotoherse le 20/11/2016.

2.4.3. Le semis

Le semis a lieu le 22 novembre 2016 avec un semoir expérimental du type HEGUE de 1,2 m de largeur et une distance entre lignes de 20cm. La dose de semis a été de 2,5q/ha, soit une densité de semis de 250grains/m². La semence utilisée provient de la récolte de la campagne précédente pour l'ensemble des variétés.

2.4.4. La fertilisation

Engrais de fond: un épandage d'engrais de fond sous forme (TSP) 46% a été effectué le 06 novembre 2016 avec une dose 75kg/ha.

Engrais d'entretien : c'est la fertilisation azotée à base d'urée (46%) est fractionnée en 2 apports avec une dose de 40kg/ha pour chaque apport. Le Premier apport a été réalisé au début du tallage, le 16 février 2017, dans le but d'augmenter le nombre des talles. Le deuxième apprt est réalisé au stade montaison en mois d'avril (13 /04 / 2017) pour favoriser la masse végétative.

2.4.5. Récolte

La récolte a été réalisée la fin du mois de juin à l'aide d'une moissonneuse batteuse expérimentale

2.5. Paramètres mesurés

2.5.1. paramètre physiologique

2.5.1.1. Teneur relative en eau (TRE)

La mesure de la teneur relative a été réalisé au stade épiaison selon la méthode de **Weatherley (1950)** et modifié par **Barr(1968)**. Elle consiste à prélever au midi solaire un échantillon de feuilles étendards prises au hasard sur chaque parcelle élémentaire. Les feuilles ont été coupées, pesées (Poids frais PF) et plongées dans boites de pétri remplies d'eau distillée, l'ensemble est mis dans un incubateur à une température de 4°C et à l'obscurité pendant 24h pour obtenir un taux de réhydratation maximal, les feuilles sont pesées de nouveau, pour avoir le poids de turgescence (PT). Par la suite les feuilles ont été mises dans l'étuve à 80°C pendant 24h afin de les sécher et les peser pour avoir leur poids sec (PS). La TRE est estimée selon la formule suivante :

$$\text{TRE (\%)} = (\text{PF} - \text{PS}) / (\text{PT} - \text{PS}) \times 100$$

TRE: tenur relative en eau.

PF: poids frais.

PS: poids sec.

PT: poids de turgescence.

2.5.1.2. Teneur en cire ou glaucescence

La teneur en cire a été estimée sur un échantillon de 04 feuilles au niveau de chaque parcelle élémentaire. Le limbe est passé sous l'eau du robinet pour le nettoyer des poussières. Par la suite il est entièrement plongé dans un tube à essai préalablement pesé et contenant du chloroforme, pendant 2 min. Le but de cette opération est de dissoudre la cire déposée sur la surface du limbe.

Le tube est séché dans une étuve à 105 °C pendant 24 h pour faire évaporer le chloroform. La surface foliaire a été déterminée à l'aide de planimètre. La quantité de cire par feuille est obtenue par différence de poids du tube à avant et après extraction de la cire.

$$\text{TC} = \text{Pt}_2 - \text{Pt}_1 / \text{SF}$$

TC: taux de cire par cm² de surface (mg/mm²)

Pt₁: poids du tube avant extraction de la cire (mg)

Pt₂: poids du tube après extraction de la cire (mg).

SF: surface du limbe de la feuille (mm²).

2.5.2. Paramètres morphologique

2.5.2.1. Surface foliaire (SF)

La détermination de la surface foliaire mesurée à l'aide d'un planimètre (figure 05). Cette mesure a été effectuée au stade épiaison sur la feuille étandard et sur un échantillon de 04 feuilles pour chaque parcelle élémentaire, elle est estimée en mm².



Figure 06: Mesure de la surface foliaire des feuilles des variétés d'orge par planimétrie.

2.5.2.2. Hauteur de la plante (HP)

Cette mesure a été effectuée, à stade maturité sur un échantillon de 10 plantes prélevé au hasard sur chaque parcelle élémentaire. La hauteur est considérée du ras du sol jusqu'aux sommets des barbes de l'épi. Elle est exprimée en cm.

2.5.2.3. Longueur du col de l'épi (LCE)

Les plantes prélevées pour mesurer la hauteur ont servi à mesurer la longueur du col de l'épi. Cette mesure commence à partir du dernier nœud jusqu'à la base de l'épi (1^{er} article du rachis). Elle est exprimée en cm.

2.5.2.4. Longueur de l'épi (LE)

Les plantes prélevées pour mesurer la longueur des plantes ont été séparées de leurs épis. Ces derniers ont été mesurés à l'aide d'une règle graduée de la base de l'épi (premier article du rachis) jusqu'au sommet de l'épillet terminal.

2.5.2.5. Longueur des barbes (LB)

Nous avons mesuré la longueur des barbes (cm) depuis l'extrémité du sommet de l'épillet terminal jusqu'au sommet des barbes.

2.5.3. Paramètre phénologique

2.5.3.1. Étude de la Précocité

Pour décrire la précocité à l'épiaison nous avons suivi le développement de l'apex du bourgeon apical de chaque variété au stade épi 1cm repère de la précocité de la plante jusqu'au stade A sur l'échelle de Jonard.

Pendant sa période végétative, l'apex initie des nœuds et entre-nœuds, et à chaque nœud, une feuille, un bourgeon de talles et des bourgeons de racines adventives.

Le stade A marque le début de la période reproductrice : l'apex se différencie en épi **jonard(1964)**.

2.5.4. Caractères de production

2.5.4.1. Densité de peuplement par m²

Le comptage du nombre de pieds par mètre carré a été réalisé selon la méthode décrite par **Berifaux(1987)** : On pose une règle de 1 mètre entre deux lignes de semis (aléatoirement) et on compte les plantes de part et d'autre de cette règle. Trois comptages (en diagonale) ont été réalisés pour chaque parcelle élémentaire.

2.5.4.2. Tallage Herbacé (TH)

Le tallage herbacé de chaque variété a été déterminés par le comptage de nombre des talles par mètre carré (m²) des mètres linéaires.

2.5.4.3. Densité épis par m² (NE/M²)

Le comptage du nombre d'épis par mètre carré a été réalisé au stade pleine épiaison de la même manière que la densité de peuplement .

2.5.4.4. Nombre de grains par épi (NG/E):

Après égrenage manuel de 10 épis prélevés du même lot qui a servi à la détermination du nombre d'épis par mètre carré au niveau de chaque parcelle élémentaire ont permis le comptage du nombre de grains par épis.

2.5.4.5. Poids de 1000 grains (g) PMG:

Le poids de mille grains a été obtenu en pesant 250 grains sur une balance de précision.

Le comptage a été effectué manuellement après récolte des parcelles élémentaires.

2.5.4.6. biomasse aérienne à la maturité

La mesure de la biomasse aérienne a été réalisée à maturité par un prélèvement de 1m linéaire de chaque parcelle élémentaire qui est pesées entièrement.

Sur le même échantillon les tiges ont été débarrassées de leur épis, puis pesées chacun à part, pour servir à l'évaluation de la répartition de la biomasse entre les tiges et feuille et la partie épi.

2.5.4.7. Le rendement réel

La récolte a été effectuée à l'aide de moissonneuse, batteuse expérimentale (29/06/2017) pour chaque parcelle élémentaire (Rendement machine).

2.6. Traitement et analyse statistique des données

Les paramètres mesurés ont été soumis à une analyse de variance à un facteur à l'aide du logiciel **STATBOX** (version 6.40).

La signification des différences est exprimée en fonction de la probabilité:

- $P \leq 0.05 \Rightarrow$ la différence entre les traitements sont significativement différent
- $P \leq 0.01 \Rightarrow$ la différence entre les traitements sont hautement significatifs.
- $P \leq 0.001 \Rightarrow$ la différence entre les traitements sont très hautement significatifs.