

Evaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) cultivées en Algérie

A. Benbelkacem* et K. Kellou**

*Station ITGC, B.P. 35 Elkhroub, 25100 Algérie

**ISN, Université de Constantine, 25000 Algérie

RESUME – Quinze génotypes de blé dur (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) ont été semés durant les campagnes agricoles 1997-1998 et 1998-1999 à El-Khroub. Une grande variabilité est apparue chez les différentes variétés pour les différents paramètres étudiés. Des progrès significatifs ont été enregistrés par les nouvelles sélections 151%, 120%, 125% et 149% pour le nombre d'épis/m², le nombre de grains/épi, le rendement et l'indice de récolte respectivement. Le PMG a été plus élevé chez les variétés locales (7%).

Mots-clés : Gain génétique, blé dur (*Triticum turgidum* L. var. *durum*), rendement, composantes du rendement, variétés.

SUMMARY – “Evaluation of the genetic progress in some durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*), varieties grown in Algeria”. Fifteen durum wheat genotypes (*Triticum turgidum* L. var. *durum*), were tested at El-Khroub station during 1997-1999 seasons in order to evaluate any progress done in yield and yield components. A large variability exists in all different varieties for the different parameters studied. No significant correlations were found between yield and its components. However, significant progress was made by the new selections for almost all components 151%, 120%, 125% and 149% respectively for number of heads/m², grains/spike, grain yield and harvest index. Local varieties had 7% better kernel weight.

Key words: Genetic gain, durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*), yield, yield components, varieties.

Introduction

En Algérie, les principales cultures céréalières sont le blé (*Triticum* sp.) et l'orge (*Hordeum* sp.) qui occupaient en 1994 respectivement 22% et 14% des terres arables. Le blé dur (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) est de loin la céréale la plus cultivée en Algérie, sa part dans l'ensemble des cultures céréalières à l'échelle nationale est en moyenne pondérée à 46,6% (1998). La culture des céréales d'hiver demeure encore difficile à maîtriser tant que celle-ci reste confrontée et soumise à plusieurs contraintes (aléas climatiques, faible maîtrise de l'itinéraire technique, etc.). Cette situation engendre une production très faible (18 à 20 millions de q/ha) soit une couverture de 30% des besoins. L'objectif est donc de combler un déficit estimé à plus de 60% de la consommation nationale de ce produit stratégique. La faiblesse de la production céréalière en Algérie découle en majeure partie des faibles potentiels des rendements. Il est donc impératif de faire accroître les rendements à l'hectare, parce qu'il n'est plus possible d'étendre les superficies consacrées aux céréales d'hiver. D'après Acevedo (1989), les futurs progrès visent l'accroissement du rendement dans les zones à environnement défavorable par le biais du développement de cultivars à adaptation spécifique au stress de l'environnement.

Le présent travail a pour but d'analyser et de comparer les rendements en grain ainsi que leurs composantes pour les variétés de blé dur mises en production et sélectionnées depuis ces deux dernières décennies par rapport à celles développées depuis fort longtemps considérées comme témoins.

Matériels et méthodes

Quinze variétés de blé dur ont été choisies, pour la réalisation de cet essai. Les variétés de blé dur utilisées sont toutes des lignées pures, maintenues depuis plusieurs années à la station expérimentale ITGC d'El-Khroub, allant de celles qui sont sélectionnées vers les années 1930 telles que Bidi 17 et Hedba 3 (variétés locales), aux nouvelles sélections ou introductions (Table 1).

Table 1. Liste, origine et année de sélection des différentes variétés et lignées testées

Variétés, lignées et pédigrés	Origine	Année d'obtention
1) Oued Zenati/Oum Rabi 14 : Kb8846-2kb-2kb-1kb-0kb.	EI-Khroub	1995-1996
2) Bidi 17/Syrica : Kb8855-5kb-1kb-3kb-0kb	EI-Khroub	1995-1996
3) Chen 's' = (sherwater's'/bittern's') : CD20626-5m-2y-1m-0y	CIMMYT/ ITGC 1983	1989-1990
4) Chen 's'/Altar 84 : CD57005-1y-5b-1y-0m	CIMMYT/ ICARDA	1990-1991
5) Chen 's'/Auk : CD61042-5m-7y-1m-0y-0kb	CIMMYT/ EI-Khroub	1991-1992
6) MRB 17 : L0589-1l-1ap-1ap-2ap-1ap-0ap	ICARDA	1989-1990
7) Bidi 17/Waha//Bidi 17 : Kb8866-1kb-1kb-1kb-0kb	EI-Khroub	1993-1994
8) Waha : Plc 's'/Ruff 's'//Gta's'/3/Rtte : Cm 17904-3m-1y-0m.	CIMMYT/ ICARDA/ EI-Khroub	1979-80 – 1986-1987
9) T.PoloZ.B//Gdo vz578/Swan : Kb8603-2kb-0kb-1kb-0kb	EI-Khroub	1993-1994
10) Tez/FRI//WULP : CD75467-2y-4m-1y-0m-0kb-3kb-0kb	CIMMYT/ EI-Khroub ICARDA	1994-1995 1996-1997
11) AWL2/BIT : ICD84322-ABL-7AP-TRAP-20AP-0TR		
12) Hedba 3/Gdo vz619 =(Cirta97) : Kb214-0kb-0kb-2kb-0kb-0kb-1kb-0kb	EI-Khroub	1992-1993
13) T. Polo Z.B//CH67/Cando : Kb8914-4kb-1kb-1kb-0kb	EI-Khroub	1996-1997
14) Bidi 17 : Sélection dans la population locale bidi 17 <i>T. durum</i> . Desf. var. <i>leucomelan</i> . Al.	Sélection Locale (Guelma)	1930
15) Hedba 3 : <i>T. durum</i> . Desf. var. <i>leucomelan</i> . Al.	Population locale (Algérie)	1930

Les essais ont été réalisés durant les campagnes 1997-1998 et 1998-1999 à EI-Khroub (hautes plaines intérieures algériennes) possédant une moyenne pluviométrique annuelle de 450 mm, selon un dispositif expérimental en blocs randomisés à 4 répétitions. La parcelle élémentaire comprenant six lignes de cinq mètres de longueur espacées de 0,20 m, et de 1,2 m de largeur.

Les mesures ont porté sur le nombre de talles, la hauteur des plantes (cm), le nombre d'épis au m², le nombre moyen de grains/épi, le poids de 1000 grains (PMG), le rendement parcellaire (q/ha) ainsi que l'indice de récolte.

A partir des résultats obtenus, une analyse de variance de tous les caractères morpho-physiologiques mesurés a été effectuée, les comparaisons de moyennes se font à l'aide du test Newman et Keuls au seuil (P = 0,05), en utilisant le logiciel STATITCF version .5.

Résultats et discussion

Comportement des génotypes durant les différentes phases

Les variétés Hedba 3 et Bidi 17 ont tendance à lever plus vite que les nouvelles obtentions (Fig. 1). A l'épiaison ce sont les variétés locales qui sont les plus tardives (\approx 133 jours) par rapport à une moyenne de 119 jours pour les autres génotypes. Fisher et Maurer (1978) ont rapporté qu'un gain d'un jour dans la précocité, induit un gain de rendement de 30 kg/ha. Selon Worland *et al.* (1994), la précocité à l'épiaison et par conséquent celle à maturité, sont déterminées par un ensemble complexe de gènes. La durée de remplissage est légèrement plus courte chez les variétés locales (38 j contre 42 j). Acevedo *et al.* (1991) estiment que l'épi des variétés adaptées doit émerger assez tôt pour que le remplissage des grains se fasse avant que les effets des contraintes thermiques et hydriques ne deviennent assez forts pour compromettre le rendement en grain.

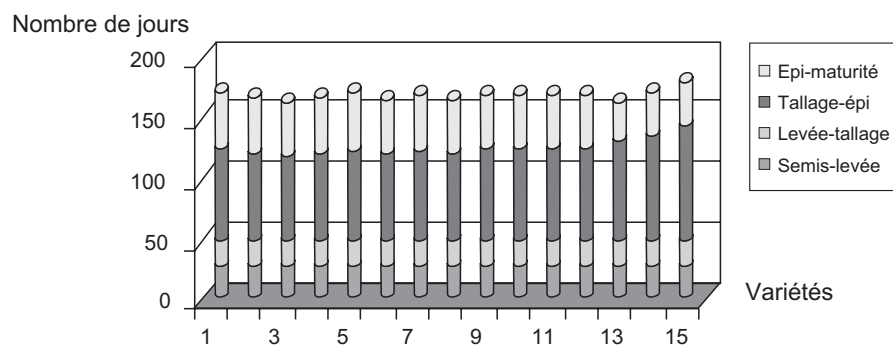


Fig. 1. Différents stades phénologiques des variétés de blé dur à El-Khroub.

Bidi 17 et Hedba 3 ont une faible capacité de tallage herbacé et de talles épis par rapport aux nouvelles sélections. Le ratio talles herbacées/talles épis (TE/TH) est moyen à faible en général, ce qui nous fait apparaître un taux de mortalité des talles assez important à la sortie hiver ; seule la variété Waha montre un taux légèrement supérieur à 50% en 1997-1998. Ce taux a été très bas en 1998-1999 à cause surtout des faibles températures enregistrées en hiver (Table 2). Benbelkacem *et al.* (1984) ont constaté qu'une augmentation importante du nombre de talles herbacées engendre une augmentation du nombre de talles épi, mais aussi une mortalité élevée.

La hauteur des plantes a varié de 78,75 cm à 140 cm en 1997-1998 et de 73,16 cm à 126,56 cm en 1998/99 soit respectivement des différences de 177% et 173% ; les variétés locales sont les plus hautes. En moyenne les nouveaux génotypes ont 34 à 37 cm de moins que la moyenne des témoins locaux soit une réduction d'environ 30% (Table 2).

Table 2. Nombre moyen de talles herbacées, de talles épis/plante, rapport TE/TH et hauteur des différentes variétés de blé (1997/98 et 1998/99)

Variétés	Talles herbacées	Talles épis	Rapport TE/TH	Hauteur
OZ/OR	5,33	1,89	37,87	96,66
B17/Syr	4,83	1,83	39,11	79,24
Chen's'	5,15	1,82	37,11	87,78
Che/Alt	5,96	1,77	31,5	82,91
Che/Auk	5,32	1,78	34,15	75,95
MRB17	5,32	1,65	33,03	80,16
B17/Wh//B17	5,73	1,74	32,58	85,82
Waha	5,31	2,05	40,99	86,12
TP//Gd/Sw	5,89	1,82	32,47	82,08
Tz/Fr//WI	5,89	1,75	33,94	82,99
Awl2/Bit	5,27	1,71	33,47	87,62
Hb3/Gdo	5,20	1,52	30,63	88,44
TP//Ch/Can	5,76	1,72	30,9	91,70
Bidi17	5,45	1,54	30,4	108,57
Hedba3	4,93	1,34	31,53	133,28
Moyenne	5,43	1,73	33,84	89,96
Cv à 5%	19,6	21,7	30,6	5,32
Ecart- type	1,08	0,56	9,71	5,45
Ppds à 5%	NS	0,51	NS	10,33

Composantes de rendement

Nombre d'épis/m²

Le nombre d'épis/m² a varié de 237,7 (Bidi 17) à 359,8 (OZ/Mrb), soit 151,4% de différence. En moyenne, les témoins locaux ont été dépassés de 118,3% par les nouvelles sélections. Les génotypes Awl2/Bit et T.Pol//Gdo/Swan ont également produit respectivement 343,3 et 334,5 épis/plante en moyenne (Table 3).

L'apparition d'un déficit hydrique au début de la montaison a pu réduire d'environ 10 à 25% le nombre d'épis, ce qui peut être compensé par des composantes ultérieures. Cette compensation dépend du parcours d'élaboration du rendement et des processus physiologiques liés au génotype.

Nombre de grains/épi

Le nombre de grains/m² est un caractère étroitement lié avec le rendement en grain, sous différents lieux et pour différents génotypes (Fischer, 1978). Le nombre de grains/épi a été dans l'ensemble moyen. Un gain de 120% a été réalisé par les nouveaux génotypes par rapport à la moyenne des témoins locaux. Ce nombre a varié de 28,37 pour Bidi 17 à 42,42 pour Chen's'. Il est signalé que les sélections à base de Chen's' ont été les plus performantes pour ce paramètre (Table 3).

Hedba 3/Gdo et Bidi 17/Waha//Bidi 17 semblent intéressants au niveau de la fertilité de l'épi, car ils ont permis d'améliorer cette composante chez leurs parents respectifs Hedba 3 et Bidi 17.

Poids de mille grains

Le PMG est généralement peu maîtrisable, car il est fortement lié aux effets de l'environnement au moment de la formation et du remplissage du grain. Un manque d'eau après floraison combiné aux températures élevées (conditions fréquentes chez nous) entraîne une diminution du PMG par altération de la vitesse et/ou de la durée de remplissage ce qui se traduit par l'échaudage des grains. Les différences entre les variétés ont été significatives.

Les variétés locales et en particulier Bidi 17 ont un PMG élevé du fait de la grosseur de leur grain. En moyenne, le PMG montre une différence d'environ 7% en faveur des variétés locales (Table 3). Ceci ne semble pas influencer beaucoup sur le rendement au niveau de notre expérimentation étant donné que Bidi 17 qui a le plus fort PMG (46,74 g) a le plus faible rendement (31,31 q/ha).

Rendement grain

L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre les variétés. Ce caractère est le produit de trois facteurs: le nombre d'épis/m², le nombre de grains/épi et le PMG. Jonard et Koller (1950) ont conclu que la modification d'un facteur du rendement, sans variation compensatrice des autres, doit provoquer un changement de rendement. En réalité, en situation normale, il y a compensation entre les différents éléments du rendement.

La lignée Awl2/Bit qui fait partie des toutes dernières sélections effectuées au Khroub (1996-1997) a en moyenne été la plus performante sur les deux années de test (41,41 q/ha) exhibant ainsi un gain de rendement de 132% par rapport à Bidi 17 et 118% par rapport à son parent Hedba 3 (Table 3).

Indice de récolte

Les résultats obtenus montrent que la différence entre les variétés est assez significative. Les valeurs de l'indice de récolte ont varié de 17,5% pour Bidi 17 à 33,04% pour Mrb 17, soit une différence de 189% (Table 3). Hedba 3 a aussi un faible indice de récolte. En moyenne la différence entre les indices des variétés locales par rapport aux nouvelles obtentions est de 149%. Bouzerzour (1998) rapporte que dans les milieux variables, il faut assurer une production de biomasse aérienne suffisante pour garantir un rendement acceptable.

Table 3. Composantes de rendement et indice de récolte des variétés de blé dur testées au Khroub (1997-1998 et 1998-1999)

Variétés	Nbre d'épis/m ²	Nbre grains/épi	PMG (gr)	Rendement (q/ha)	Indice de récolte (%)
01 OZ/Mrb	361	26	48,8	33,29	16,30
02 B17/Syr	282	22	55,3	40,08	14,37
03 Chen's'	291	34	50,5	45,78	23,29
04 Che/Alt	300	32	51,2	47,89	20,08
05 Che/Auk	286	33	47,1	35,38	17,03
06 MRB17	306	33	45,2	37,33	21,17
07 B17/Wh//B17	308	28	52,8	31,95	16,50
08 Waha	284	30	50,4	36,67	21,53
09 TP//Gd/Sw	314	26	51,8	31,39	18,44
10 Tz/Fr//Wl	272	31	52,6	36,67	19,72
11 Awl2/Bit	324	33	46,9	48,59	15,91
12 Hb3/Gd	275	30	51,8	32,49	11,85
13 TP//Ch/Can	313	30	55,9	39,93	15,67
14 Bidi 17	248	19	54,4	33,33	9,32
15 Hedba 3	313	28	45,3	35,86	9,16
Moyenne	296,47	28,15	50,64	37,78	16,69
Cv à 5%	15,7	17,7	3,8	29,4	15,3
Ecart type	46,81	5,0	1,92	11,10	2,55
Ppds à 5%	NS	12,72**	4,89*	NS	6,48*

Conclusion

L'évolution des différentes sélections de blé dur dans le temps, a montré que la variabilité génétique ainsi que l'effet, est très importante. Les variétés témoins ont tendance à lever plus vite que celles nouvellement sélectionnées. Des génotypes tels que Hedba 3 et Bidi 17 tardifs à l'épiaison et en même temps précoces à la maturité, arrivent à éviter les gels tardifs printaniers et les hautes températures de fin de cycle. Les nouvelles sélections ont une capacité de tallage supérieure à celle des témoins. Dans l'ensemble la mortalité des talles a été assez élevée (en moyenne 40% uniquement produisent des épis). La hauteur de la plante est inversement proportionnelle à l'indice de récolte. Elle peut contribuer positivement à la biomasse aérienne qui en zone semi-aride peut permettre l'obtention d'un rendement minimum garanti et stable.

Un progrès notable a été enregistré par les nouvelles sélections pour tous les paramètres avec respectivement 151%, 120%, 125% et 149% pour le nombre d'épis/m², le nombre de grains/épi, le rendement et l'indice de récolte. Le PMG et la hauteur sont plus importants chez les variétés locales 7% et 177%.

Une analyse inter-sites sur différentes années nous donnera une meilleure appréciation sur la stabilité du rendement de tous les génotypes étudiés. Les études sur les caractères physiologiques doivent aussi se poursuivre afin de trouver les réponses nécessaires à toutes les réactions contribuant au rendement.

Références

- Acevedo, E. (1989). Improvement of winter wheat crops in Mediterranean environments : Use of yield, morphological traits. Dans : Physiology Breeding of Winter Cereals for Stressed Mediterranean Environments. *Les Colloques de l'INRA*, 55 : 273-305.
- Acevedo, E., Craufurd, P.Q., Austin, R.D. et Perez-Marco, P. (1991). Traits associated with high yield in barley in low yielding environment. *J. Agr. Sci., Camb.*, 116 : 23-36.
- Benbelkacem, A., Mekni, M.S. et Rasmusson, D.C. (1984). Breeding for high tiller number and yield in barley. *Crop Sci.*, 24 : 968-972.

- Bouzerzour, H. (1998). *Sélection pour le rendement, la précocité, la biomasse et l'indice de récolte chez l'orge (H. vulgare L.) en zone semi-aride*. Thèse de doctorat, ISN, Univ. Constantine.
- Fisher, R.A. et Maurer, R. (1978). Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yields responses. *Aust. J. Agr. Res.*, 29 : 897-912.
- Jonard, P. et Koller, J. (1950). Les facteurs de la productivité chez le blé. Résultats obtenus en 1948 et 1949. *Ann. Am. Plant.*, 2 : 256-276.
- Worland, A.J., Apendina, M.L. et Sayers, E.J. (1994). The distribution in European winter wheat of genes that influence ecoclimatic adaptability while determining photoperiod insensitivity and plant height. *Euphytica*, 80 : 219-228.