EVALUATION AGRONOMIQUE ET MORPHOLOGIQUE DES ORGES TRADITIONNELLES (*HORDEUM VULGARE* L.), CULTIVEES DANS LES OASIS DE LA REGION D'ADRAR (ALGERIE)

AGRONOMIC AND MORPHOLODICAL ASSESSMENT OF THE TRADITIONAL BARLEYS (*HORDEUM VULGARE* L.), CULTIVATED IN OASES OF THE REGION OF ADRAR (ALGERIA)

H. RAHAL BOUZIANE[1] ET A. ABDELGUERFI[2]

[1] INRAA – Laboratoire des Ressources Phytogénétiques - Mehdi-Boualem. B.P. 37. Baraki.
E-mail : bouzianehafida@yahoo.fr

[2]INA d'El Harrach – Alger. E-mail: aabdelguerfi@yahoo.fr

RESUME

En Algérie, l'orge a occupé une place très importante dans les plats culinaires notamment durant la période précoloniale. Actuellement, son utilisation est beaucoup plus pour l'usage fourrager. Cependant, chez les populations de l'extrême sud (cas de la région d'Adrar), l'orge demeure une culture stratégique à côté du blé tendre. Elle est utilisée par priorité dans l'alimentation humaine. Malgré la déperdition qu'a connue le pays en termes de diversité de ces ressources aux deux périodes coloniale et postcoloniale, certains milieux ruraux dont les oasis phoenicicoles, abritent toujours des populations traditionnelles cultivées par les populations locales, qui sont mal connues et menacées de disparition.

En présence de témoins et à travers vingt quatre (24) caractères quantitatifs et qualitatifs, nous avons étudié la variabilité chez les cultivars d'orges traditionnelles cultivées dans les oasis du sud ouest de l'Algérie (Adrar), l'homogénéité et la stabilité chez chacun des cultivars, le degré de divergence entre eux et l'influence des conditions agro climatiques sur l'expression des caractères, via trois années d'étude.

Les résultats indiquent une assez nette distinction entre les cultivars. Les caractères qualitatifs sont marqués généralement par leur stabilité. Pour certains caractères quantitatifs, une stabilité est notée au moins sur deux années d'étude. D'autres caractères ont fluctué d'une année à une autre. Ces mêmes constats sont faits pour ce qui est de l'homogénéité des caractères.

Les performances sont dispersées entre les trois orges oasiennes d'où la nécessité de les préserver toutes pour exploiter tout leur pool génétique dans les programmes d'amélioration génétique.

Mots clés : *Orge. Populations traditionnelles. Distinction. Stabilité. Homogénéité.*

ABSTRACT

In Algeria the barley occupied a very important room in the culinary dishes notably during the pre colonial period. Currently, its use is a lot more for the use to forage. However, at populations of the south extreme (case of the region of Adrar), the barley stays a strategic culture next to the tender wheat. It is used by priority in the human food. In spite of the dwindle that knew the country in terms of diversity of these resources to colonial and after colonial periods, some farming surroundings which Phoenician oases, always shelter the traditional populations cultivated by the local populations, that are known badly and threatened of disappearance.

In presence of witnesses and to twenty four (24) quantitative and qualitative characters, we studied the variability at the traditional barley landraces cultivated in oases of the west south of Algeria (Adrar), homogeneity and the stability at each of cultivars, the degree of divergence between them and the influence of agro climatic conditions on the expression of characters, via three years of survey.

Results indicate a clean enough distinction between cultivars. The qualitative characters are generally marked by their stability. For certain quantitative characters, stability is noted at least on two years of survey. Other characters fluctuated of one year to another. These same reports are made for what is the homogeneity of characters. Performances are dispersed between the three oases barleys from where the necessity to preserve them all to exploit all their genetic pool in programs of genetic improvement.
Key words: *Barley. Traditional populations. Distinction. Stability. Homogeneity.*

I. INTRODUCTION

L'orge est la troisième céréale en Algérie du point de vue superficie et production (Hanifi, 1999). Elle occupe une place importante dans les systèmes des cultures des zones marginales, arides et semi arides d'altitude, là où les blés ne donnent pas des rendements acceptables (Bouzerzour et Bemahammed, 1994). Les wilayate agro-pastorales de Batna, Khenchela, Tebessa et M'Sila représentent actuellement les principales zones de production d'orge en Algérie (Malki et Hamadache, 2002). Cette espèce représente l'aliment essentiel des ovins en Algérie et sa superficie varie annuellement de 300 000 à 1 600 000 ha, c'est à dire 35 à 40 % de la superficie réservée aux grandes cultures, selon Bemahammed (2004).

Au début du XIXe siècle, l'orge venait en tête des cultures par son importance ; elle était destinée à l'autoconsommation humaine et servait de complément fourrager aux troupeaux entretenus pendant la plus grande partie de l'année dans les régions steppiques (Hakimi, 1993). Laumont (1937) indique que l'orge a été en voie d'augmentation jusqu'en 1900, puis a régressé régulièrement jusqu'à l'époque actuelle.

La période coloniale s'est caractérisée par l'utilisation de la variabilité existante dans les populations locales d'orge et surtout des blés. Les variétés Tichedrett et Saïda, qui sont encore largement cultivées sur les hauts plateaux sont à inscrire parmi les résultats de cette époque, souligne Benmahammed (1996). Selon le même auteur, la période post-coloniale a puisé fortement des introductions massives de matériels semi-finis et finis des centres Internationaux (CIMMYT et ICARDA) et des programmes de collaboration bilatérale (INRAF, INRAM, INRAT) et que de nouvelles variétés ont été sélectionnés. Les difficultés d'adaptation des nouvelles variétés adoptées en Algérie aux conditions environnementales sévères des zones de culture de l'orge ont été relevées par plusieurs auteurs comme Benlaribi et al (1990), Bouzerzour et Monneveux (1992)…etc. Les rendements obtenus restent faibles et ne peuvent de ce fait couvrir les besoins du cheptel. Hanifi (1999), indique que l'augmentation des rendements de l'orge peut se faire en plus des techniques de cultures appropriées, par la recherche de génotypes performants et adaptés aux différents milieux de culture.

La recherche de la plus grande variabilité chez les génotypes locaux connus généralement par leur pouvoir d'adaptation aux conditions difficiles, s'avère primordiale à faire afin d'exploiter leur pool génétique pour la création de nouvelles variétés performantes (bon rendement, stabilité, adaptation….). Le patrimoine national en orges est très peu connu du fait de l'absence de travaux de prospections et d'évaluation de ce matériel végétal. D'autre part, les bouleversements socio économiques que connaissent les milieux ruraux qui hébergent ces ressources, exposent ces dernières à une érosion génétique qui risque d'être irréversible.

Des enquêtes réalisées à l'extrême sud (régions du Touat, Gourara et Tidikelt) en 1998 (Rahal Bouziane et *al*., 2003) ont montré que l'orge dans ces régions, joue un rôle prépondérant dans l'alimentation des populations oasiennes et ce, en plus de son rôle pour nourrir le cheptel.

C'est la céréale la plus cultivée dans les jardins après le blé. L'urgence d'inventorier, de connaître et de sauvegarder ce patrimoine est à signaler face à la menace de déperdition créée par tout un ensemble de facteurs qui affectent l'oasis phœnicicole de la région d'Adrar dont l'un des plus importants est le déclin des foggaras sur lesquelles repose tout le système oasien du Touat, Gourara et Tidikelt (Rahal Bouziane, 2006). Ce déclin concerne en fait les anciennes oasis appelées aussi oasis traditionnelles caractérisées par la diversité du palmier dattier et par la diversité des cultures vivrières sous étage, souvent locales, donc bien adaptées (Rahal Bouziane, 2011). Dans ces milieux hostiles et prédominés par la pauvreté, le maintien de la diversité et de certaines espèces comme le mil (céréale la plus tolérante à la sécheresse), le blé, l'orge et le sorgho sont primordiaux pour la sécurité alimentaire de ces populations et de leur maintien dans ces milieux (Rahal Bouziane et *al*, 2010).

Notre travail sur l'identification des cultivars d'orge, très anciennement cultivés dans les oasis de la région d'Adrar, s'inscrit dans le cadre de la valorisation et la sauvegarde de nos ressources locales cultivées. L'étude des caractères d'adaptation à la sécheresse et beaucoup d'autres caractéristiques de la plante, avec une répétition de l'étude sur trois années successives au niveau d'un même site, constitue certes une base de données assez conséquente permettant de dresser l'identité de chaque cultivar ainsi que son comportement vis à vis des paramètres pédoclimatiques de la zone d'étude. Les informations recueillies serviront de base aux travaux de sélection sur ce matériel végétal. L'utilité de ce travail peut également se concrétiser en servant de repère pour certains travaux futurs de caractérisation avancée, telle que l'évaluation moléculaire sur un échantillonnage plus large de collections.

II. MATERIEL ET METHODES

Le matériel végétal sur lequel nous avons travaillé est à l'origine issu d'une collecte à partir de jardins oasiens. Les lieux de collecte sont indiqués sur le tableau 1. Les quantités de semences offertes par les agriculteurs n'étant pas suffisantes pour l'installation d'essais, nous les avons multipliées grâce à une collection vivante au niveau de la station INRAA d'Adrar. Le matériel issu de cette multiplication a servi pour installer le premier essai en décembre 1999. Des essais d'identification ont été répétés sur trois années successives sur le même site (Station INRAA d'Adrar). D'année en année, le matériel végétal utilisé est issu de la génération de l'essai qui l'a précédé. Cette démarche a été adoptée notamment pour évaluer la stabilité et l'héritabilité des caractères au sein des différents cultivars.

Les caractères étudiés sont présentés sur le tableau 2 (caractères quantitatifs) et le tableau 3 (caractères qualitatifs). La plupart de ces caractères sont ceux décrits par Argüello (1991).

Les trois essais ont été menés en randomisation totale (terrain homogène), avec trois répétitions pour la première année et deux répétitions pour les deux autres années. Les essais menés en irrigué (deux irrigations de surface par semaine) étaient installés entre deux allées de jeunes palmiers.

Les micro parcelles étaient de 15 m^2 chacune, la première année et la troisième année (3m / 5m). Elles étaient de 12 m^2 chacune (3m / 4m) durant la deuxième année.

Pour chaque caractère quantitatif étudié, un échantillonnage aléatoire de 30 individus a été généralement considéré. Les conditions climatiques des essais sont présentées sur le tableau 4.

Tableau 1. Lieux de collecte des cultivars d'orges

Cultivars	Nom du Ksar	Commune	Daïra	wilaya
« Essafra »	Ksar El Hadj	Aougrout	Aougrout	Adrar
« Orge à 2 rangs »	Ksar El Hadj	Aougrout	Aougrout	Adrar
« Ras El Mouch »	Ksar « In Zeglouf »	Reggane	Reggane	Adrar
« Azrir »	Zaouiet Debagh	Tinerkouk	Tinerkouk	Adrar

Tableau 2 : caractères quantitatifs : code, unité et signification

Caractères	Code	Unité	Signification
Hauteur de la plante	**HP**	cm	Hauteur de la tige + épi sans les barbes
Longueur de l'épi	**HE**	cm	Hauteur de l'épi sans les barbes
Barbes : longueur par rapport à l'épi	**LB**	cm	C'est la longueur des barbes sectionnées au sommet de l'épi
Longueur du premier article	**LPA**	mm	Première longueur avant les segments du rachis
Longueur de la glumelle inférieure	**LGI**	mm	Longueur de la glumelle inférieure de l'épillet stérile
Le nombre de talles	**NT**	-	Nombre total de talles épis et herbacées
Le nombre de grains par épi	**NGE**	-	Nombre de grains fertiles par épi
L'époque d'épiaison	**DE**	-	Nombre de jours, du semis jusqu'au premier épillet visible sur 50 % des épis
La durée du cycle	**DC**	-	Nombre de jours, du semis jusqu'à la maturité de l'épi
Le poids de 1000 grains	**PMG**	g	Poids de 1000 grains comptés et pesés

Tableau 3 : caractères qualitatifs : code et signification

Caractères	Code	Signification
Port au tallage	**PT**	Déterminé visuellement d'après le port des feuilles et des talles
Pilosité des gaines des feuilles de la base	**PFB**	Constater la présence ou l'absence de poils
Port de la dernière feuille	**PDF**	La dernière feuille est soit dressée ou retombante
Port de l'épi	**PE**	S'observe sur l'ensemble de la parcelle
Forme de l'épi	**FE**	S'observe au stade pâteux
Compacité de l'épi	**CE**	Liée à l'importance des espacements entre les épillets
Glaucescence de l'épi	**GE**	Constater la pigmentation ou pas de l'épi
Denticulation marginale des barbes	**DMB**	On constate la présence ou l'absence d'épines
Forme de l'extrémité de l'épillet stérile chez la glumelle inférieure	**FEG**	La forme peut être spatulée, ventrue ou lancéolée
Incurvation du premier article	**IPAR**	L'incurvation peut être faible, moyenne ou forte
Type de pilosité de la baguette chez le grain	**TPBG**	Les poils sont soit courts et frisés soit longs
Longueur de la glume et de la barbe par rapport au grain	**LGB**	Cette longueur s'observe sur le grain médian de l'épillet pour l'orge à 6 rangs et sur l'épillet stérile pour l'orge à 2 rangs
Disposition des lodicules chez le grain	**DLG**	Les lodicules peuvent être soit frontales ou latérales
Pigmentation anthocyanique des pointes des barbes	**PAP**	L'observation doit se faire du début de l'anthèse à la mi-anthèse

Tableau 4 : Données climatiques des périodes d'essais sur trois années

Mois	T° min.	T° max.	Moyenne T°	Vitesse du vent (km/h)	Evaporation Pish (air)	Humidité relative (mm / j)
Première Année 1999 – 2000						
Décembre	- 05	25	12,5	3	3,43	75
Janvier	- 01	28	13,5	2,51	3,69	73,5
Février	03	30,5	18,25	2,71	7,02	61
Mars	09	34,5	21,75	3,29	7,56	48
Avril	10	43	26,5	4,2	9,25	45
Mai	13,5	44	28,75	3,67	8,19	52
Deuxième Année 2000 – 2001						
Octobre	11	40	20,5	2,92	6,57	48
Novembre	05	34,5	19,75	1,64	4,81	44
Décembre	03	30	16.5	2,4	3,26	55,55
Janvier	01,5	29	15,5	1,9	3,9	55,27
Février	0,2	32	16,1	2,63	4,9	51,94
Mars	10,4	40	25,2	3,57	8,36	34,7
Troisième Année 2001 – 2002						
Novembre	11,69	31,13	21,41	2,08	5,21	50
Décembre	8,43	24,53	16,48	3,42	5,11	64
Janvier	5,79	22,5	14,15	6,42	6,25	51,47
Février	8,43	23,78	16,11	7,83	10,04	42,62
Mars	12,17	28,4	20,29	5,2	10,45	38,27
Avril	15,34	31,62	23,48	6,9	12,33	43,31

Source : Station météorologique de l'INRAA d'Adrar

Concernant l'essai de la première année, nous avons apporté du triple super phosphate (TSP à 46 %) avant le semis, à raison de 30 U/ha. 20 U/ha d'urée à 46 % ont été appliquées à la levée. Par défaut de fertilisants, nous n'avons pas pu apporter de la fumure azotée au stade tallage. Pour les deux dernières années, le même procédé de fertilisation est suivi mais avec deux apports d'urée (20 U/ha), dont l'un à la levée et l'autre au tallage. Pour ce volet (fertilisation), nous avons suivi les recommandations de Toutain (1977) concernant l'orge. Pour les deux premières années, nous avons installé comme témoin, une orge introduite à deux rangs.

Durant la troisième année, nous avons installé comme témoin une variété à 6 rangs qui est l'orge locale et homologuée dite « Saïda ».

Pour l'analyse statistique de nos données, nous avons utilisé le logiciel STAT-ITCF au seuil de 5 % pour une analyse de la variance à un critère de classification.

Ce même logiciel a été utilisé pour l'analyse en composantes principales. L'analyse de la variance chez les cultivars et le témoin a été faite sur la base de sept caractères quantitatifs, pour chaque année d'étude. Une autre analyse de la variance a été également faite pour étudier l'effet « années » sur l'expression de chaque caractère quantitatif étudié et ce, pour chacun des trois cultivars oasiens. Cette étude a permis d'estimer la stabilité des caractères. L'analyse en composantes principales a été faite en prenant en considération les trois années d'étude.

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.1. Etude de la distinction entre les cultivars à travers sept caractères quantitatifs et trois années d'étude

A travers les groupes de moyennes réalisés pour chaque année et pour chaque cultivar, nous avons estimé la distinction entre les cultivars sur la base de sept caractères quantitatifs (tableau. 5). La distinction entre les cultivars est en fait marquée beaucoup plus par rapport à la longueur de l'épi (HE) dont la valeur moyenne reste distinctive sur les trois années (tableau 4). La distinction est assez nette aussi chez les caractères hauteur de la plante (HP), longueur des barbes (LB), longueur du premier article (LPA) et chez le nombre de grains par épi (NG/E), pour lesquels la différence est marquée au moins sur deux années. Par contre, une faible distinction existe pour les caractères nombre de talles (NT) et la longueur de la glumelle inférieure (LGI). Selon le travail de Ruiz *et al*. (1997), la longueur de l'épi, la longueur des barbes et le nombre de grains par épi, sont parmi les caractères qui ont permis la classification des accessions d'orges espagnoles.

Tableau 5 : Etude de la distinction entre les cultivars à travers 07 caractères quantitatifs et trois années d'étude

Années / Cultivars	1ère année	2ème année	3ème année
Hauteur de la plante			
Essafra	70,58 **b**	88,28 **a**	89,23 **a**
Azrir	81,23 **a**	89,05 **a**	83,92 **b**
Ras el mouch	61,36 **c**	77,79 **b**	78,77 **c**
Orge à 2 rangs	56,45 **d**	84,81 **a**	-
Saïda	-	-	84,45 **b**
Longueur de l'épi			
Essafra	06,93 **b**	08,25 **c**	07,51 **c**
Azrir	08,07 **a**	09,22 **b**	09,22 **b**
Ras el mouch	04,40 **d**	04,54 **d**	05,47 **d**
Orge à 2 rangs	05,86 **c**	11,57 **a**	-
Saïda	-	-	09,84 **a**
Longueur des barbes			
Essafra	11,72 **b**	09,82 **c**	10,88 **c**
Azrir	13,52 **a**	13,84 **a**	14,33 **a**
Ras el mouch	12,40 **b**	11,03 **b**	11,73 **b**
Orge à 2 rangs	10,07 **c**	11,33 **b**	-
Saïda	-	-	14.23 **a**
Longueur du premier article			
Essafra	3,07 **a**	3,33 **c**	2,8 **b**
Azrir	3,12 **a**	3,59 **b**	3,5 **a**
Ras el mouch	2,02 **c**	2,07 **d**	2,2 **c**
Orge à 2 rangs	2,43 **b**	3,90 **a**	-
Saïda	-	-	3,4 **a**
Longueur de la glumelle inférieure			
Essafra	09,03 **b**	11,13 **a**	10,67
Azrir	10,30 **a**	10,47 **a**	10,80
Ras el mouch	08,57 **b**	08,33 **b**	10,47
Orge à 2 rangs	08,43 **b**	08,97 **b**	-
Saïda	-	-	11,17
Nombre de talles			
Essafra	19,17 b	23,83 b	27,0
Azrir	18,77 b	16,27 c	26,35
Ras el mouch	23,40 a	24,83 b	26,18
Orge à 2 rangs	-	41,93 a	-
Saïda	-		27,24
Nombre de grains par épi			
Essafra	48,53 **b**		55,40 **a**
Azrir	55,17 **a**		45,00 **b**
Ras el mouch	58,83 **a**		62,30 **a**

III.2. Evaluation de la Stabilité des cultivars

Pour évaluer la stabilité des caractères, nous nous sommes basés sur l'homogénéité des groupes de moyennes sur les années d'étude (tableau 6). Sur cette base, nous constatons que certains caractères sont restés stables au moins sur deux années pour les trois cultivars comme la hauteur de la plante, la longueur de la glumelle inférieure. Ce dernier caractère est resté stable sur trois années chez « Azrir ». La longueur du premier article a été stable sur trois années chez « Ras el mouch » et sur deux années chez « Azrir ». Ce caractère a par contre fluctué durant les trois années chez « Essafra ». La longueur de l'épi a connu une stabilité sur deux années chez «Azrir » et «Ras el mouch ». Par contre, ce caractère a été instable durant trois années chez « Essafra ». Le nombre de talles a fluctué par année chez « Azrir » alors qu'il est resté stable sur trois années chez « Ras el mouch » et sur deux années chez « Essafra ». Le tallage abondant et la stabilité du nombre de talles/m^2 sont parmi les caractères recommandés dans la sélection, pour une large classe des régions arides, souligne Hadjichristodoulou (1994). La longueur des barbes a été instable sur trois années successives chez « Essafra » et « Ras el mouch ».

Chez « Azrir », la longueur des barbes a été plus ou moins stable puisque la valeur de la 2ème année chevauche entre celles de la première et de la deuxième année.

La longueur des barbes a évolué chez les cultivars selon la durée de leur cycle. En fait, nous passons des barbes les plus courtes chez le cultivar le plus précoce (« Essafra »), aux barbes intermédiaires pour le cultivar à cycle intermédiaire (« Ras el mouch ») et enfin aux plus longues barbes chez le cultivar tardif (« Azrir »). Ceci confirme le rôle de ces barbes dans la résistance à la sécheresse, puisqu'elles évoluent positivement avec l'élévation des températures. D'autre part, nous notons aussi que le PMG a été d'autant plus élevé que les barbes sont longues. En fait, dans notre cas, nous remarquons que plus les barbes sont longues (cas d'Azrir) plus le PMG est élevé et inversement, plus elles sont petites (cas d'Essafra), plus le PMG est faible.

Tous ces résultats concordent parfaitement avec les travaux de beaucoup d'auteurs qui ont souligné le rôle joué par les barbes dans la résistance à la sécheresse (Grundbacher, 1963 ; Ferguson, 1977 cités par Hadiichristodoulou, 1993 ; Meziani *et al.*, 1993) et aussi dans le remplissage du grain et sa finition (Hadjichristodoulou, 1985).

Tableau 6 : Etude de la stabilité des cultivars oasiens

Orge « Essafra »							
Caractères	**NT**	**HP**	**HE**	**LB**	**LPA**	**LGI**	**NGE**
Année 1	19.17 b	70.58 b	6.93 c	11.72 a	3.07 b	09.03 b	46.0 b
Année 2	23.83 a	88.28 a	8.25 a	09.82 c	3.33 a	11.13 a	-
Année 3	27.00 a	89.23 a	7.51 b	10.88 b	2.79 c	10.67 a	55.4 a
M. Générale	23.33	82.70	7.56	10.81	3.06	10.28	50.7
F obs.	7.14**	54.45***	13.14***	32.67***	09.92***	24.58***	06.18*
Orge « Azrir »							
Caractères	NT	HP	HE	LB	LPA	LGI	NGE
Année 1	19.76 b	81.23 b	8.07 b	13.52 b	3.12 b	10.30	55.10 b
Année 2	15.06 c	89.05 a	9.22 a	13.84 ab	3.59 a	10.47	66.50 a
Année 3	26.35 a	83.92 b	9.22 a	14.32 a	3.49 a	10.80	45.00 c
M. Générale	20.39	84.73	8.84	13.89	3.40	10.52	55.53
F obs.	22.56***	5.54**	26.79***	3.74*	16.60***	0.89 NS	12.98***
Orge « Ras el mouch »							
Caractères	NT	HP	HE	LB	LPA	LGI	NGE
Année 1	23.40	61.36 b	4.40 b	12.39 a	2.02	8.57 b	64.00
Année 2	24.83	77.79 a	4.54 b	11.03 c	2.07	8.33 b	-
Année 3	26.83	78.77 a	5.47 a	11.72 b	2.21	10.47 a	62.30
M. Générale	25.02	72.64	4.80	11.71	2.10	9.12	63.15
F obs.	1.15 NS	44.91***	21.49***	14.55***	2.87 NS	20.13***	0.14 NS

Par ailleurs, nous notons que moyennant trois années, c'est l'orge « Azrir », cultivar le plus tardif, qui présente les plus hautes tiges. D'après Brisson et Delacolle (1993), une paille relativement haute conférerait à la plante, en cas de limitation sévère de l'alimentation hydrique, une meilleure capacité à tolérer la sécheresse.
Concernant le nombre de grains par épi, nous constatons que seule « Ras el mouch » a montré une stabilité de son rendement sur les deux années considérées pour ce caractère. Chez les deux autres cultivars, il y a eu fluctuation.

III.3. Evaluation de l'homogénéité chez les cultivars

L'homogénéité a été estimée à travers l'étude des coefficients de variation entre les individus du même cultivar (CVI). Sur ce plan, nous pouvons noter que l'orge « Essafra » semble la plus homogène par rapport aux autres cultivars en ce qui concerne la hauteur de la plante (CVI faibles sur trois années). Elle est suivie de l'orge « Azrir » et enfin de « Ras el mouch » dont l'homogénéité a été plutôt moyenne (CVI moyens sur trois années).
Pour la longueur des barbes (LB), « Essafra » et « Ras el mouch » semblent avoir une homogénéité au sein de leurs individus. Chez « Azrir », on note aussi pour ce caractère, une assez bonne homogénéité intra cultivar. Chez « Essafra » et « Azrir », nous constatons une forte variation intra cultivar sur trois années, Pour le caractère nombre de talles (NT). Chez « Ras el mouch », mis à part la première année où le CVI est faible, une forte variation dans le nombre de talles (NT) est également notée pour les deux dernières années. Pour les autres caractères, l'on enregistre en général une homogénéité moyenne (tableau 7).

Tableau 7 : Etude de l'homogénéité chez les cultivars oasiens

CVI par année / Caractères	CVI (année 1)	CVI (année 2)	CVI (année 3)
Homogénéité chez « Essafra »			
HP	07.86	09.07	07.86
LB	09.75	07.84	06.99
HE	18.76	10.67	09.58
LPA	14.31	19.22	10.36
LGI	14.95	11.95	08.62
NT	29.58	36.73	34.52
Homogénéité chez «Azrir » »			
HP	08.00	06.00	09.00
LB	08.90	09.37	13.83
HE	11.69	07.44	04.40
LPA	08.01	09.72	10.86
LGI	12.52	15.20	14.26
NT	28.01	30.37	24.00
Homogénéité chez «Ras El Mouch »			
HP	08.39	09.43	07.16
LB	14.26	10.23	09.14
HE	23.10	16.21	06.02
LPA	06.12	36.79	34.83
LGI	12.38	15.46	17.04
NT	11.06	11.29	17.31

IV. L'époque d'épiaison, la durée du cycle et le poids de 1000 grains chez les orges étudiées (cultivars et témoins), durant les années d'études

Le nombre de jours à l'épiaison est indiqué comme un important critère de sélection pour la tolérance à la sécheresse (Nachit et Jarrah, 1986). Sur les deux dernières années d'étude, l'époque d'épiaison la plus précoce est celle de l'orge « Essafra », suivie de « Ras el mouch » et enfin de l'orge « Azrir » qui est la plus tardive (tableau 8). Entre la deuxième et la troisième année, l'époque d'épiaison a été presque la même chez l'orge « Ras el mouch ». Selon Van Oosterom et Acevedo (1992), la stabilité de l'époque d'épiaison peut être un important mécanisme pour réduire l'échec d'une culture dans le Nord de la Syrie, où le rendement grain peut être réduit par les gelées tardives et le déficit hydrique terminal. D'autre part, l'évaluation des ressources locales d'orge en Ethiopie, a montré que la variation des dates d'épiaison et de maturité peut être associée à la variation agro climatique (Lakew et *al*., 1995).

Concernant la durée du cycle, nous notons que c'est toujours l'orge « Essafra » qui présente le cycle le plus court et ce sur trois années, c'est donc le cultivar le plus précoce.

En conditions méditerranéennes, la recherche d'une plus grande précocité a été le moyen le plus utilisé pour éviter les effets du déficit sur le poids du grain, soulignent Doussinault et *al*. (1992). Le même constat est donné par Bammoun (1993). L'orge la plus tardive est « Azrir » avec la durée du cycle la plus longue.

Entre la 2ème et la 3ème année, nous remarquons que la durée du cycle chez « Azrir » est pratiquement la même. Cette durée diffère par contre par rapport à la 1ère année avec un écart de 30 jours. Pour les deux autres cultivars, la durée du cycle a différé d'une année à une autre. Chez des variétés de blé, d'orge et de triticale, El Hafid et *al*. (1996) trouvent que les phases semi levée et montaison épiaison connaissent les plus fortes fluctuations interannuelles et que les fluctuations interannuelles de la durée de la phase végétative et de la durée totale du cycle de développement sont faibles.

Le PMG a fluctué selon les années pour tous les cultivars. Les plus faibles valeurs ont été enregistrées durant la première année où le semis s'est effectué tardivement. En effet, Joshi et Sigh (1983) *in* Bouzerzour et Oudina (1986), ont prouvé que les semis tardifs affectent le PMG. L'orge « Azrir » présente les meilleures valeurs de PMG sur les trois années. La moyenne de ces dernières pour ce caractère permet de classer « Azrir » comme étant le cultivar ayant les grains les plus gros (50,76 g), suivi de « Ras el mouch » avec 40,84 g et enfin « Essafra » avec le plus faible PMG, soit 40,08 g. Selon Benmahammed (1996), le poids de 1000 grains est un bon critère de sélection indirecte pour améliorer le rendement. Gate *et al*. (1993) indiquent que chez les variétés à gros grain, le rôle de la tige est important en régime sec et que ces variétés semblent avoir une forte capacité de transférer des réserves carbonées de la tige vers les grains.

Tableau 8 : Epoque d'épiaison, durée du cycle et poids de 1000 grains des orges oasiennes sur trois années

Paramètres / Cultivars	Epoque d'épiaison (jours)			Durée du cycle (jours)			Poids de 1000 grains (g)		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Essafra	-	81	74	106	115	131	36.8	45.4	38.04
Azrir	-	102	107	121	151	150	47	55.26	50.02
Ras El Mouch	-	85	84	111	119	134	36	41.38	45.14
Orge à 2 rangs	-	89	-	111	122	-	36	53.26	-
Saïda	-	-	107	-	-	150	-	-	54.76

A1 : 1ère année ; A2 : 2ème année ; A3 : 3ème année

V. CARACTERES QUALITATIFS

Le caractère qualitatif qui distingue entre les trois cultivars oasiens est le port de la dernière feuille ou feuille drapeau (tableau 9). Ce caractère a différé d'un cultivar à l'autre. Porceddu et Angelo (1990), indiquent que l'inclinaison de la feuille drapeau favorise l'absorption de l'énergie solaire et aussi la photosynthèse. Le cultivar «Ras El Mouch » est celui qui se caractérise par le plus grand nombre des feuilles drapeau avec port incliné (3/4 des feuilles inclinées). Selon Porceddu et Angelo (1990), si les feuilles sont inclinées, non seulement leur température reste modérée pendant les heures d'irradiation élevée, mais elles peuvent continuer à absorber l'énergie solaire et maintenir une photosynthèse à un niveau élevé pendant les heures les moins chaudes, lorsque le soleil est bas. Rappelons que dans notre cas, c'est « Ras El Mouch » qui a donné les plus grands nombres de talles et de grains par épi.

Pour les caractères longueur de la glume et de la barbe par rapport au grain, le type de pilosité de la baguette chez le grain et aussi la pigmentation anthocyanique des pointes des barbes, l'orge « Azrir » s'est distinguée des deux autres cultivars « Essafra » et « Ras el mouch » chez lesquels ces caractères sont similaires.

Concernant la forme de l'épi (FE), seul le cultivar « Ras el mouch » s'est distingué des autres cultivars par son épi fusiforme. Plusieurs caractères sont communs aux trois cultivars oasiens. Ces caractères se sont montrés stables selon les années d'études et à travers les descendances, ils sont donc hérités et sous contrôle génétique.

Par contre, d'une année à une autre, des fluctuations ont concerné certains caractères comme le port au tallage (PT), le port de l'épi (PE) et l'incurvation du premier article (IPAR). Selon Benmahammed (1996), la variation discontinue est surtout le fait des caractères qualitatifs. Selon le même auteur, chacun de ces caractères est contrôlé par un nombre réduit de gènes.

Tableau 9 : caractères qualitatifs des orges oasiennes en présence de témoins, sur trois années d'étude

Caractères / Cultivars (1ère année)	PFB	PT	FE	CE	GE	PE	LGB	FEG	DMB	PAP	PDF	IPAR	TPBG	DLG
Essafra	-	-	BP	TL	A	-	EQ	L	P	-	-	M	PL	F
Azrir	-	-	BP	TL	A	-	PL	L	P	-	-	f	PCF	F
Ras el mouch	-	-	FUS	TL	A	-	EQ	L	P	-	-	f	PL	F
Orge à 2 rangs	-	-	PYR	TL	A	-	PC	L	P	-	-	-	PL	F
Caracteres / Cultivars (2ème année)	**PFB**	**PT**	**FE**	**CE**	**GE**	**PE**	**LGB**	**FEG**	**DMB**	**PAP**	**PDF**	**IPAR**	**TPBG**	**DLG**
Essafra	P	DD DE	BP	TL	A	ND	EQ	L	P	P	2/4 D	M	PL	F
Azrir	P	DE	BP	TL	A	DDR	PL	L	P	A	¾ D	M	PCF	F
Ras el mouch	P	DE	FUS	TL	A	D	EQ	L	P	P	¼ D	M	PL	F
Orge à 2 rangs	P	DD DE	PYR	TL	A	ND	PC	L	P	P	P ¾	F	PL	F
Caracteres / Cultivars (3ème année)	**PFB**	**PT**	**FE**	**CE**	**GE**	**PE**	**LGB**	**FEG**	**DMB**	**PAP**	**PDF**	**IPAR**	**TPBG**	**DLG**
Essafra	P	DE	BP	TL	A	DDR	EQ	L	P	P	2/4 D	F	PL	F
Azrir	P	DE	BP	TL	A	DDR	PL	L	P	A	¾ D	f	PCF	F
Ras el mouch	P	DE	FUS	TL	A	D	EQ	L	P	P	¼ D	f	PL	F
Saïda	P	DE	BP	TL	A	D	PL	L	P	A	¾ D	f	PCF	L

PFB : feuilles de la base : présence (P) ou pas (A) de poils
PT : port au tallage : demi-étalé (DE), demi-dressé à demi-étalé (DDDE)
FE : forme de l'épi : bords parallèles (BP), pyamidal (PYR), fusiforme (FUS)
CE : compacité de l'épi : très lâche (TL)
GE : glaucescence de l'épi : absente (A)
PE : port de l'épi : dressé (D), demi-dressé (DDR), non dressé (ND)
LGB : longueur de la glume et de la barbe par rapport au grain : équales (EQ), plus longues (PL), plus courtes (PC)
FEG : forme de l'extrémité de la glumelle : lancéolée (L)
DMB : denticulation marginale des barbes : présente (P), absente (A)
PAP : pigmentation anthocyanique des pointes des barbes : présente (P), absente (A)
PDF : port de la dernière feuille : ¼ ou 2/4 ou plus de ¾ des feuilles sont dressées (D)**IPAR :** incurvation du 1cr article du rachis : moyenne (M), forte (F), faible (f)
TPBG : type de pilosité de la baguette chez le grain : poils longs (PL), poils courts et frisés (PCF)
DLG : disposition des lodicules chez le grain : frontales (F), latérales (L)

VI. CONCLUSION

Selon Bakhelia et al. (1992), il importe de déterminer ou vérifier au sein d'une espèce céréalière, l'identité des différents cultivars. L'identification des caractères morpho physiologiques nous conduit à définir un idéo type adéquat sur un milieu donné et pour des conditions bien déterminées (Gherbali, 2003).

Selon Bouzerzour et al. (1997), l'amélioration du rendement passe par la caractérisation du germoplasme disponible. Cette caractérisation permet de comprendre les liaisons entre différents caractères composant l'architecture de la plante, les phases de développement et leur influence sur le rendement. Selon les mêmes auteurs, l'identification des caractères contribuant positivement au rendement conduit à la sélection d'un type de plante bien défini qui valorise le milieu.

Notre travail rentre dans le cadre de la valorisation de ressources locales en orges en vue de leur connaissance, leur valorisation et leur préservation.

Dans ce travail, nous essayons de faire connaître les caractéristiques de cultivars très anciennement cultivés dans les oasis de la région d'Adrar. A travers une identification réalisée sur trois années successives et avec un nombre de caractères étudiés assez élevé, nous avons une idée assez complète sur l'identité de chaque cultivar, le degré de sa stabilité, l'effet inter années sur l'expression des caractères…etc.

Les résultats indiquent l'existence d'une variabilité génétique entre ces cultivars. La distinction entre les cultivars est assez nette. Du point de vue stabilité des caractères, nous notons une meilleure stabilité chez « Azrir » et « Ras el mouch » en ce qui concerne certains caractères quantitatifs. Par contre, une stabilité est généralement constatée pour ce qui est des caractères qualitatifs et ce chez les trois orges.

Tous les cultivars ont montré, d'une façon générale, une homogénéité moyenne.

L'orge « Essafra » qui est privilégiée par les agriculteurs de la région d'Adrar, présente une caractéristique principale qui est sa précocité. Cette dernière constitue en fait l'une des solutions pour échapper au stress hydrique dans les conditions difficiles. Elle a par contre présenté le plus faible PMG et aussi le plus faible nombre de grains par épi, par comparaison aux deux autres cultivars.

L'orge « Ras el mouch » est également précoce et vient juste après « Essafra » ; c'est aussi le cultivar qui a tallé le plus et qui a été le plus fertile (nombre de grains par épi le plus élevé). Ses tiges et ses épis sont par contre les plus courts. L'orge « Azrir » est le cultivar le plus tardif. Il est de moins en moins cultivé dans les oasis à cause de sa tardiveté, face au problème de manque d'eau. Ce cultivar présente par rapport aux deux autres cultivars, les tiges les plus hautes, les plus longs épis, les plus longues barbes et les grains les plus gros.

Enfin nous dirons que les performances sont dispersées entre ces trois orges dont chacune présente des critères intéressants qui ne sont pas retrouvés chez l'autre. En fait, tout ce pool génétique doit être sauvegardé afin de préserver sa variabilité génétique, nécessaire pour tout travail de sélection.

Beaucoup d'autres aspects sur ce matériel restent à faire, comme l'étude de l'aptitude à la double exploitation chez ces orges, leur tolérance au stress hydrique et salin. L'utilisation du marquage moléculaire pour ces deux derniers aspects permettra de cibler les gènes responsables de la résistance à ces stress.

D'autre part, la recherche d'autres ressources en orge à travers le pays, permettra d'élargir le spectre dela variabilité et contribuera à dresser un programme de sélection sur le pool génétique local, qui soit le plus intéressant possible.

La création de nouvelles variétés performantes, partant de gènes d'adaptation, constitue un enjeu considérable pour le pays notamment en ce qui concerne les environnements défavorables.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Argüello G., 1991. Caractères taxonomiques pour la description des variétés d'orge (*Hordeum vulgare* L. sensu lato). Cours International, Alger du 07 au 25 / 11 / 1992, organisé par : CIHEAM-IAMZ ; OAIC ; ICARDA ; UPOV. 11 p.
2. Bakhelia M., Lookhart G.L., Hoseney R.C., 1992. L'utilisation de l'électrophorèse et de la chromatographie liquide à haute pression dans l'identification des variétés de blé. *El Awamia*,n° 75. PP 63 – 85.
3. Bammoun A., 1993. Induction de mutations morpho physiologiques chez le blé et l'orge. Utilisation pour l'amélioration génétique de la tolérance à la sécheresse. *In tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne (diversité génétique et amélioration variétale)*. Ed. INRA France, les colloques n° 64. PP 298 – 320.
4. Benlaribi L., Monneveux P., Grignac P., 1990. Etude des caractères d'enracinement et de leur rôle dans l'adaptation au déficit hydrique chez l'orge. Agronomie 10 : 369–379.
5. Benmahammed A., 1996. Association et héritabilités de quelques caractères à variation continue chez l'orge (*hordeum vukgare* L.). Thèse de magister, INA, El Harrach. 80 p.
6. Benmahammed A., 2004. La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. *Céréaliculture*, n° 41, 1er semestre. PP 34 – 38.
7. Bouzerzour H., Oudina M., 1986. L'effet des dates et densités de semis sur le rendement du blé et de l'orge dans la région de Sétif. *Céréaliculture*, n° 15, ITGC. PP 5 – 9.
8. Bouzerzour H., Benmahammed A., 1994. Environmental factors limiting barley grain yield in the high plateaux of eastern Algeria. Rachis 12. PP 11–14.
9. Bouzerzour H., Benmahammed A., Hassous K.L., 1997. Variabilité génétique, héritabilité et corrélation entre caractères mesurés sur orge en milieu semi-aride. *Céréaliculture*, n° 30. PP 11 – 15.
10. Bouzerzour H., Monneveux P., 1992. Analyse des facteurs de stabilité du rendement de l'orge dans les conditions des hauts plateaux de l'Est algérien. Séminaire sur la tolérance à la séchresse des céréales en zones méditerranéennes. INRAF. Ed. Montpellier 15-17/12/1992. PP 139–158.
11. Brisson N., Delacolle R., 1993. Utilisation des modèles mécanistes de culture comme outils de raisonnement de la composante génétique de la résistance à la sécheresse. *In tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne (diversité génétique et amélioration variétale)*. Ed. INRA France, les colloques n° 64. PP 187 – 190.
12. Doussinault G., Kaan F., Lecomte C., Monneveux P., 1992. Les céréales à paille : présentation générale. *In Amélioration des espèces végétales cultivées*. Ed. INRA, Paris. PP 13 – 21.
13. El Hafid R., El Mourid M., Samir K., Bakoulou B., 1996. Caractérisation de certaines variétés de blé, d'orge et du triticale sous différentes situations hydriques en conditions de champs et simulées. *Al-awamia*, 93, Maroc. PP 7 – 25.
14. Gate P., Bouthier A., Casabianca H., Deleens E., 1993. Caractères physiologiques décrivant la tolérance à la sécheresse des blés cultivés en France : interprétation des corrélations entre le rendement et la composition isotopique du carbone des grains. *In tolérance à la sécheresse des céréales*

en zone méditerranéenne (diversité génétique et amélioration variétale). Ed. INRA France, les colloques n° 64. PP 61 – 73.

15. Gherbali D., 2003. Effet du stress abiotique sur les caractéristiques phénomorphologiques de l'orge (*Hordeum vulgare* L.). *Céréaliculture*, n° 39. PP 45 – 48.

16. Hadjisristodoulou A., 1985. Stability performance of cere in low rainfall areas as related to adaptative traits. In: Drought tolerance in winter cereals. Strivastava J.P., Porceddu E., Acevedo E. and Varma S. Ed., John Wiley and Sons, U.K., 191-200.

17. Hadjichristodoulou A., 1993. Barley genotypes satisfying different needs in Drylands, Marginal lands and uncultivated Areas. *In the agrometeorology of Rainfed Barley-based Farming systems*. Proceedings of an International symposium (6 – 10 march 1989, Tunis). Ed. Jones M., Marthys G., Rijks D.PP 233 – 243.

18. Hadjichristodoulou A., 1994. Visual evaluation of barley lines in Cyprus. *Rachis*, vol. 13, n° 1 / 2. PP 3 – 5.

19. Hakimi M., 1993. L'évolution de la culture de l'orge : le calendrier climatique traditionnel et les données agro météorologiques modernes. *In the agrometeorology of rainfed barley-based farming systems*. Proceeding of an International symposium (6 – 10 march 1989, Tunis). Ed. Jones M., Marthys G., Rijks D. PP157 – 166.

20. Hanifi L., 1999. Contribution à l'étude de l'hétérosis et de l'intérêt des F1, F2 et lignées Haploïdes doubles chez l'orge. Thèse de doctorat d'Etat. Univ. des sciences et technologies de Lille. 177 p.

21. Lakew B., Semeane Y., Alemayehu F., 1995. Evaluation of Ethiopian barley landraces for disease and agronomic characters. *Rachis*, vol. 14, n° 1/2. PP 21 – 24.

22. Laumont P., 1937. La céréaliculture Algérienne. Extrait de « populations Indigènes d'Algérie et politique économique », Alger. 32 p.

23. Malki M., Hamadache A., 2002. Pratique céréalière et savoir traditionnel en Algérie : analyse du proverbe populaire relatif à la pratique céréalière à la lumière des sciences agronomiques modernes. I.T.G.C. 65 p.

24. Meziani L., Bammoun A., Hamou M., Brinis L., Monneveux P., 1993. Essai de définition des caractères d'adaptation du blé dur dans différentes zones agro climatiques de l'Algérie.

In tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne (diversité génétique et amélioration variétale). Ed. INRA France, les colloques n° 64. PP 191 – 203.

25. Nachit M.M., Jarrah M., 1986. Association of some morphological characters to grain yield in durum wheat under mediterranean dryland conditions. *Rachis* 5 (2). PP 33 – 34.

26. Oudina M., Bouzerzour H., 1993. Variabilité du rendement de l'orge (*Hordeum vulgare* L.) sous l'influence du climat des hauts plateaux sétifiens. *In agrometeorology of rainfed barley-based farming systems*. Proceeding of an International symposium (6 – 10 march 1989, Tunis). Ed. Jones M., Marthys G., Rijks D. PP 110 – 120.

27. Porceddu E., Angelo C., 1990. L'agriculture en région aride. La recherche 277. PP 32–34.

28. Rahal Bouziane H., 2006. Caratérisation agro morphologique des orges (*Hordeum vulgare* L.) cultivées dans les oasis de la région d'Adrar (Algérie). Thèse de magister. INA (EL Harrach). 90 p.

29. Rahal-Bouziane H., 2011. Sécurité alimentaire assurée par des ressources céréalières: véritable enjeu pour les

populations du sud, en Algérie. Dans, Sanni Yaya H. et Benhassi M. (eds). *Changement climatique , crise énergétique et insécurité alimentaire: le monde en quête d'un visage*. Québec: Presses de l'université Laval, pp 307- 318.

30. Rahal-Bouziane H., Mossab K., Hamdi S. Kharsi M., (2003). Situation des fourrages cultivés dans la région d'Adrar. *Recherche agronomique*, INRAA, n° 12. PP 37-49.

31. Rahal-Bouziane H., Boulahbal O., Blama A., Mossab K., Djidda A., Allam A., Tirichine A., (2010). Les oasis algériennes: richesse mais diversité menacée. Revue des régions arides. Numéro spécial – 24 (2/2010). Actes du troisième Meeting International "Aridoculture et cultures oasiennes: Gestion et valorisation des ressources et applications biotechnologiques dans les agro systèmes arides et sahariens: Jerba (Tunisie – 15-16-17/12/2009. PP 76-79.

32. Toutain G., 1977. Eléments d'Agronomie saharienne ; de la recherche au développement. Cellule des zones arides, INRA. 276 p.

33. Van Oosterom E.J., Acevedo E., 1992. Adaptation of barley (*Hordeum vulgare* L.) to harsh mediterranean environments. *Euphytica* 62, Kluwer Academic publishers (Netherlands). PP 15 – 27.