Evaluation de la variabilité génétique chez quelques mils penicillaires *(Pennisetum glaucum* L. R. Br) cultivés dans les oasis de la région d'Adrar (Algérie)

Hafida RAHAL BOUZIANE[1]

1 : INRAA – Laboratoire des Ressources Phytogénétiques - Mehdi-Boualem. Baraki. B.P. 37. Tél : 021 82 37 34. Fax : 021 82 37 33. E-mail : bouzianehafida@yahoo.fr

تقييم التشتت الوراثي لدى بعض أنواع البشنة
المزروعة بواحات منطقة أدرار(الجزائر) *(Pennisetum glaucum* L. R. BR)

ملخص:

في منطقة أدرار، تزرع البشنة منذ القدم حيث تستعمل لتغذية الإنسان (البذور) و الحيوان (الأوراق و السيقان). إن إحصاء و معرفة هذه الثروة النباتية علي مستوى الوطن أمران مجهولان داخل البلاد و خارجها.
لقد أردنا من خلال هذا العمل معرفة و تقييم المصادر الوراثية للبشنة المزروعة بواحات التوات، القرارة و التدكلت بالجنوب الغربي للبلاد.
في هذه المناطق، يتم التمييز بين الأنواع بوجود أو عدم وجود الشعيرات لدى السنابل و على هذا الأساس يحصي فلاحو المنطقة نوعان محليان (البشنة ذات الشعيرات الطويلة و البشنة ذات الشعيرات القصيرة). من خلال عملنا أضفنا عنصرا ثانيا للتمييز بين أنواع البشنة أ و هو عنصر اللون لدى السنابل و علي هذا أحصينا أربعة أنواع تمت مقارنتها مع شاهد مستورد.
دلت النتائج علي وجود تمايز كبير بين الشاهد و الأنواع المحلية. كما بينت النتائج من جهة أخرى أن أنواع البشنة المحلية تختلف تارة حسب اختلاف لون السنابل و تارة أخرى حسب اختلاف الطول لدى الشعيرات.
في الحالة الأولى يظهر الاختلاف من خلال المعطيات التالية: طول السنبلة و سمكها. و أما في الحالة الثانية أي اختلاف طول الشعيرات فيظهر ذلك من خلال وزن الألف حبة، غلاف البذرة وقابلية الدرس لدى السنيبلة.هذا و حظنا تميز الأنواع من خلال اجتماع عنصري التمييز معا (اللون و طول أو قصر الشعيرات) و ذلك عبر عدد السنابل المنتجة.

الكلمات الدالة:
إحصاء. تمييز. تقييم. المصادر الوراثية للبشنة. التوات، القرارة و التدكلت.

ASSESSMENT OF THE GENETIC VARIABILITY AT SOME PEARL MILLET (*Pennisetum glaucum* L. R. BR) CULTIVATED IN THE OASES OF THE REGION OF ADRAR (ALGERIA)

SUMMARY: In the region of Adrar, the millet is cultivated for a long time. Its use is as well to feed the man (grain) that the animal (leaves and stems).
The inventory and the knowledge of this Algerian heritage, remain unrecognized as much on the national plan that international.
We aimed through this work, the knowledge and the assessment of resources in cultivated millets in the oases of the Touat, Gourara and Tidikelt (regions of the west south of Algeria). The agriculturists of these regions distinguish the populations according to the length of silks at the candles and they identify this fact two types: the mils to long silks (" El Makroud ") and the so-called mils commonly «El Bechna " whose silks are short.
In our work, we added second criteria to separate between the millets to know, the colour of the candles. This approach permitted to clear four local types that have been compared to a witness introduces.
The results indicate a clean distinction between the millet introduced and the local millets. The results also show that the local populations of millet distinguish themselves soon between them by the colour of the candles by the length of silks. In the first case, the distinction appears by the following character slant: the length and the size of the candles. As for the differentiation of the

millets according to the length of silks, it appears through the characters: weight of 1000 grains, cover of the seed and faculty to the beating of the spikelet. As one also notes a separation between the millets according to the two united criteria's (colour of the candles and length of silks), of productive tillers numbers for the character.

Key words: Assessment. Distinction. Inventory. Resources in millet. Touat, Gourara and Tidikelt.

RESUME : Dans la région d'Adrar, le mil est cultivé depuis longtemps. Son utilisation est aussi bien pour nourrir l'Homme (grain) que l'animal (feuilles et tiges).
L'inventaire et la connaissance de ce patrimoine algérien, restent méconnus autant sur le plan national qu'international.
Nous avons visé à travers ce travail, la connaissance et l'évaluation des ressources en mils cultivés dans les oasis du Touat, Gourara et Tidikelt (régions du sud ouest de l'Algérie). Les agriculteurs de ces régions distinguent les populations selon la longueur des soies chez les chandelles et ils identifient de ce fait deux types : les mils à soies longues (« El Makroud ») et les mils dits communément « El Bechna » dont les soies sont courtes.
Dans notre travail, nous avons ajouté un deuxième critère pour séparer entre les mils à savoir, la couleur des chandelles. Cette approche a permis de dégager quatre types locaux qui ont été comparés à un témoin introduit.
Les résultats indiquent une nette distinction entre le mil introduit et les mils locaux.
Les résultats montrent aussi que les populations locales de mil se distinguent entre elles tantôt par la couleur des chandelles tantôt par la longueur des soies. Dans le premier cas, la distinction se manifeste par le biais des caractères suivants : la longueur et la grosseur des chandelles. Quant à la différenciation des mils selon la longueur des soies, elle se manifeste à travers les caractères : poids de 1000 grains, couverture de la graine et aptitude au battage de l'épillet.
Comme on note aussi une séparation entre les mils selon les deux critères réunis (couleur des chandelles et longueur des soies), pour le caractère nombre de talles productives.

Mots clés : Distinction. Evaluation. Inventaire. Ressources en mil. Touat, Gourara et Tidikelt.

I. INTRODUCTION

Le millet est une céréale secondaire des zones semi-arides, à très petites graines et cultivée essentiellement en Inde et en Afrique. Le mil appartient à la famille des Poaceae, tribu des Paniceae et comporte plusieurs espèces. La plus couramment cultivée est le mil pénicillaire (*Pennisetum glaucum, P. typhoides, P. typhideum, P. americanum*) également appelé mil perlé, petit mil, mil à chandelle, mil (PVSI, 2005).
Originaire de l'Afrique de l'Ouest, *Pennisetum glaucum* (L.)R.Br., « pondo », « mponda » ou « masangu » en langues vernaculaires de la République Démocratique du Congo (RDC), aurait été introduit il y a plus de 2000 ans en Afrique centrale (Purseglove, 1978 *in* Muyolo et *al*., 2002).
Dans les principales régions productrices d'Afrique et d'Asie, plus de 70 % du sorgho et 95 % du mil sont consommés par l'Homme (FAO and ICRISAT, 1996). Le mil et le sorgho sont d'ailleurs parmi les espèces importantes qui contribuent à la sécurité alimentaire mondiale, d'après la FAO.
En parcourant l'Afrique d'Est en Ouest et du Nord au Sud, l'importance des variabilités de mils et sorghos se traduit ça et là par une multiplicité de noms locaux. Ces variabilités portent sur la forme des épis, la couleur ou la grosseur des grains, le cycle végétatif et l'utilisation que l'on fait des grains (Beninga, 1992).
Selon Ibrahima et *al*. (2003), la diversité morphologique des mils en Afrique de l'ouest a été décrite par un grand nombre d'auteurs, notamment Bono en 1973 et Marchais en 1982.
Dans les régions sahariennes de l'Algérie, le mil et le sorgho sont cultivés comme cultures

vivrières. Grâce à leur savoir-faire, les populations de ces régions ont préservé ces ressources avec leur diversité pendant longtemps. Ils les ont utilisées pour se nourrir, pour se soigner et pour nourrir leurs cheptels.
Néanmoins, ces ressources restent méconnues et peu de travaux d'inventaire et d'évaluation sont réalisés sur ces cultures. Quelques études sur ce patrimoine ont commencé ces dernières années dont ceux de Rahal Bouziane et *al*. (2004), Rahal Bouziane et Kharsi (2004), Djabali et *al*. (2005), Rahal Bouziane et *al*. (2005), Rahal Bouziane (2006) et Rahal Bouziane et Kharsi (2007).
La présente étude a été faite afin de caractériser des populations très anciennement cultivées dans les oasis d'une région du sud ouest algérien qui est la région d'Adrar. Il s'agit de faire connaître ce patrimoine jusque là méconnu mais surtout menacé de disparition.

II. MATERIEL ET METHODES

Entre novembre et octobre de l'année 1998, des prospections faites par Rahal Bouziane H., Boulassel A. et Belhout F.Z., ont été menées dans les oasis du sud ouest de l'Algérie, à savoir le Touat, le Gourara et le Tidikelt. Ces prospections étaient faites sur toute la gamme d'espèces fourragères oasiennes de la région d'Adrar, dont le mil en fait partie et ont touché neuf Dairas du Touat, Gourara et Tidikelt, qui sont : Tinerkouk, Timimoun, Aougrout, Tasabit, Adrar, Fenoughil, Zaouiet Kounta, Reggane et Aoulef (fig. 1). Les lieux de collecte des populations de mil sont présentés sur le tableau 1. Les enquêtes menées étaient basées sur une approche participative à travers des interviews semi structurées (ISS) ou questionnaires non standardisés, guidées d'une part par les objectifs visés et d'autre part à travers l'observation du terrain enquêté et l'avis de l'agriculteur considéré comme acteur principal. Les interviews étaient soit individuelles soit avec un groupe d'agriculteurs. Ces prospections ont permis de collecter les semences de cultivars de mils locaux (anciennement cultivés dans les oasis) et celles introduites de la région dite « Soudane » qui signifie pour les agriculteurs, Mali et/ou Niger.
Le matériel collecté a été multiplié grâce à une collection vivante installée au niveau de la station INRAA d'Adrar (latitude : 27° 49' ; longitude : 00,11° ; altitude : 278,48 m) et à travers laquelle nous avons pu séparer les panicules du mil, selon la couleur et la longueur des soies chez les chandelles (soies courtes ou soies longues).
Les populations de mil sont très anciennement cultivées dans les oasis et sont donc considérées comme locales (« du Bled »). Selon les agriculteurs, il n'y a que deux types : la bechna et le Makroud. Certains de ces agriculteurs estiment que le mil « Bechna » qui présente des soies courtes est plus ancien dans les oasis que le mil « Makroud » qui a des soies longues et qui serait introduit dans les oasis durant les années 60.
Les semences des populations sont mélangées par les agriculteurs pour des raisons parmi lesquelles : la lutte contre les moineaux (les mils à soies longues résisteraient mieux aux moineaux que ceux qui sont à soies courtes). Le mélange aide entre autre à lutter contre l'attaque par les moineaux.
La séparation que nous avons faite n'exclue en aucun cas le matériel obtenu des populations oasiennes. C'est les mêmes populations : « Bechna » donc avec soies courtes et « Makroud » avec soies longues. La seule différence est que nous avons mis à part les « bechna » à couleur de chandelles jaunes et celles qui sont violets. Même chose avec les « Makroud ». Dans les enquêtes qui ont succédé les premières, certains agriculteurs ressources donc très connaisseurs, reconnaissent la diversité phénotypique telle que nous l'avons conçue. L'essai expérimental était en randomisation totale avec deux répétitions. Mené en irrigué à travers les méthodes traditionnelles de submersion (deux irrigations de surface par semaine), l'essai était installé en plein champs à la station INRAA d'Adrar le 22 avril 2000. Les conditions climatiques de l'essai sont

présentées sur le tableau 2. L'interligne était de 40 cm et l'inter plant de 20 cm. Un total de trente chandelles (choix aléatoire) a été considéré pour les différentes mesures, à raison de 15 chandelles par micro parcelle de 6 m^2. Il en est de même pour les autres caractères considérés. Les micro parcelles étaient fertilisées à l'aide du fumier de caprin et du triple super phosphate (TSP), selon les normes de Toutain (1977). Les caractères étudiés (tableau 3 et tableau 4) sont ceux indiqués sur les descripteurs de l'IBPGR/ICRISAT (1993). Le témoin utilisé est importé de l'un des pays voisins (Mali ou Niger), selon les agriculteurs d'où provient la semence d'origine. C'est le seul témoin que nous avons pu avoir sans que nous ayons les détails qu'il faut sur son identité.

Pour le traitement des données, nous avons utilisé le test de NEWMAN et KEULS au seuil de 5 % pour une analyse de la variance à un critère de classification (Dagnelie, 1995). Une analyse en composantes principales a été également réalisée sur les caractères quantitatifs étudiés. Le logiciel utilisé est le STATITCF.

Tableau 1. Lieux de collecte des populations de mils caractérisés

Echantillons	Nom du Ksar	Commune	Daïra	Région
Echantillon 1	Ouled Arroussa	Timmi	Adrar	Touat
Echantillon 2	Ksar El Hadj	Aougrout	Aougrout	Gourara
Echantillon 3 (Mil introduit)	Gaougaou	Timokten	Aoulef	Tidikelt
Echantillon 4	Ben Ayed	Aougrout	Aougrout	Gourara

Tableau 2. Données climatiques de la période de l'essai sur mil (Avril 2000 à Novembre 2000)

Mois	T° min.	T° max.	Moyenne T°	Vitesse du Vent (km/h)	Evaporation Pish (air)	Humidité relative (mm/j)
Avril	10	43	26.5	04.20	09.25	45
Mai	13.5	44	28.75	03.67	08.19	52
Juin	21	48	34.5	03.80	12	33
Juillet	23	50	36.5	03.23	12.8	35
Août	22	48.5	35.25	03.51	12.46	25
Septembre	20	47	33.5	02.6	09.34	38
Octobre	11	40	25.5	02.92	06.57	48
Novembre	05	34.5	19.75	01.64	04.81	44

Source : Station météorologique de l'INRAA d'Adrar

Tableau 3. Caractères quantitatifs étudiés : code, unité et signification

Caractères quantitatifs	Code	Unité	Signification
Hauteur de la plante	HP	cm	Mesurée du niveau du sol au sommet de la chandelle (stade pâteux)
Longueur de la chandelle	LC	cm	Au stade pâteux
Grosseur de la chandelle	GC	mm	Diamètre maximum de la chandelle au stade pâteux
Nombre total de talles	NTT		Nombre total de chaumes, la tige principale incluse (stade pâteux)

Nombre de talles productives	TP		Nombre de talles productives (nombre d'épis portant des graines au stade pâteux)
Distance d'exsertion de la chandelle	DE	cm	Distance entre la ligule de la feuille paniculaire et la base de la chandelle de la tige principale au stade pâteux
Diamètre de la tige	DT	mm	Entre le 3ème et le 4ème nœud à partir du sommet et au stade pâteux
Poids des graines par chandelle	PGC	g	Poids de toutes les graines au sein d'une chandelle
Poids de 1000 grains	PMG	g	Poids de 1000 grains pesés à 12 % d'humidité, à maturité

Tableau 4. Caractères qualitatifs : code et signification

Caractères qualitatifs	Code	Signification
Forme de la chandelle	FC	Observée au stade pâteux
Densité de la chandelle	DC	Observée à maturité
Egrenage à maturité	EM	Egrenage et aptitude au battage de l'épillet
Forme de la graine	FG	La forme est soit Obovale, oblancéolée, elliptique, hexagonale ou globulaire
Couleur de la graine	CGR	Après battage
Couverture de la graine	CG	La graine est soit exposée, intermédiaire ou recouverte

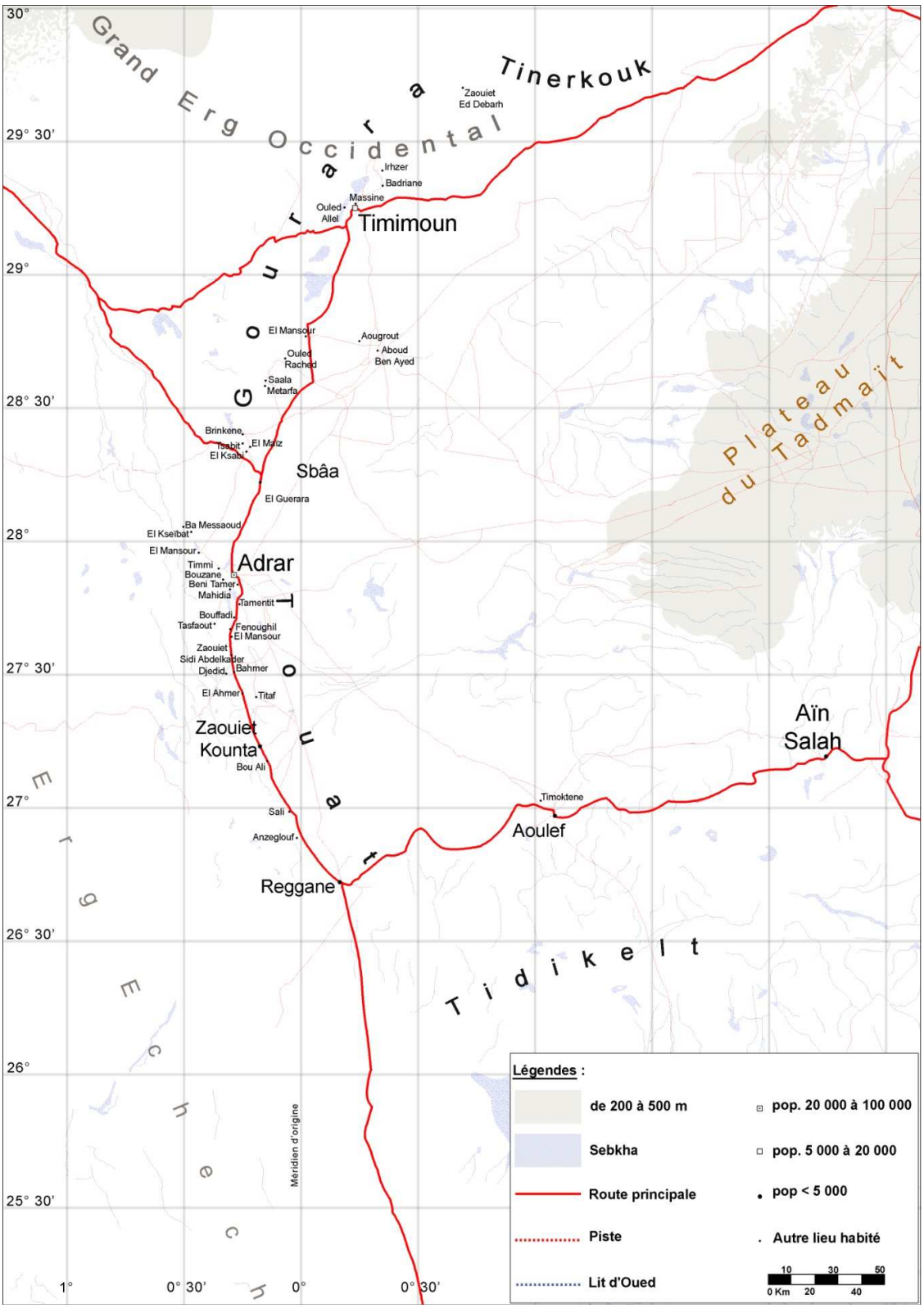

Figure 1. Carte de la région d'Adrar (Touat, Gourara et Tidikelt)

Source : Atlas Microsoft Encarta 2001, modifié.

III. RESULTATS

A. ANALYSE DE LA VARIANCE

Le mil introduit s'est distingué des types oasiens notamment pour les caractères hauteur de la plante (les plus longues tiges), la longueur de la chandelle (les plus longues chandelles), la grosseur de la chandelle (les chandelles les moins grosses), la distance d'exsertion de la chandelle (les distances les plus réduites) et enfin par le diamètre de la tige (les tiges les plus fines).

Chez les populations oasiennes, la distinction est marquée notamment pour la hauteur de la plante. Pour ce caractère, seul le Makroud violet à soies longues a chevauché entre deux cultivars (tableau 5).

Les types jaunes et violets (à soies longues) se sont distingués entre eux pour le caractère « longueur de la chandelle ». Selon la couleur des chandelles toujours, on note une association en deux groupes à travers le caractère « grosseur de la chandelle », dont l'un constitue les mils jaunes (à soies courtes et à soies longues) et l'autre les mils violets (à soies courtes et à soies longues).

Aussi bien par la couleur des chandelles que par la longueur des soies chez ces dernières, les mils oasiens (mil jaune à soies longues et mil violet à soies courtes) se sont distingués entre eux à travers le caractère nombre de talles productives avec respectivement le nombre le plus faible chez l'un et le plus élevé chez l'autre et ce par rapport à tous les mils étudiés.

Pour le nombre total de talles, le type oasien violet à soies courtes s'est distingué de tous les autres mils (y compris le mil introduit), avec la valeur moyenne la plus élevée du nombre de talles (14.33).

Le nombre de talles productives par plante a varié en moyenne chez les mils oasiens entre 03 et 09 talles, avec une moyenne de 04 talles chez le mil introduit.

L'étude faite par Muyolo et *al*. (2002) a montré que les formes de millet dans le mélange du Sud-Kwilu, produisent 06 à 10 talles en moyenne par plante.

Selon Appa Rao et *al*. (1994) et Andrews et Kumar (1996), la majorité des variétés de millet africain produisent 2 à 4 talles par plante.

Tableau 5. Moyennes, groupes de moyennes, F observé et coefficients de variation inter populations pour 08 caractères quantitatifs et valeurs du poids de 1000 grains (PMG).

Caractères / Cultivars	HP	LC	GC	NTT	TP	DE	DT	PGC	PMG
MJS	195.2 **B**	13.6 **CD**	37.17 **A**	11.07 **B**	06.95 **AB**	03.35 **B**	16.17 **B**	29.54 **A**	10.32
MJP	155.43 **D**	15.37 **B**	34.40 **A**	06.20 **C**	02.90 **C**	03.45 **B**	18.10 **A**	16.31 **B**	07.60
MVS	170.6 **C**	14.77 **BC**	27.45 **B**	14.33 **A**	09.35 **A**	04.05 **B**	15.90 **B**	15.83 **B**	11.06
MVP	165.23 **CD**	13.22 **D**	25.97 **B**	10.63 **B**	07.20 **AB**	03.05 **B**	14.63 **B**	04.91 **C**	06
Mil du « Soudane »	219.73 **A**	20.48 **A**	21.65 **C**	11.50 **B**	04.35 **BC**	05.70 **A**	12.90 **C**	11.85 **B**	07.66
F obs.	37.71 ***	40.63 ***	33.62 ***	11.62 ***	07.75 ***	03.62 *	13.73 ***	15.31 ***	-
CV (%)	12.8	16.2	20.4	43.7	66.3	44.9	18.3	32.7	-
E.T.	23.23	2.51	5.99	4.70	4.08	.76	2.85	8.25	-

*** : très hautement significatif ; * : hautement significatif
MJS : Bechna jaune à soies courtes ; MJP : Makroud jaune à soies longues ; MVS : Bechna violet à soies courtes ; Makroud violet à soies longues

B. LE POIDS DE 1000 GRAINS

Pour ce caractère, il semble que les mils oasiens se distinguent entre eux selon la longueur des soies et non selon la couleur des chandelles. Nous notons ainsi que les Bechna (jaunes et violets) ont présenté des valeurs élevées en PMG (11.06 g pour le mil violet et 10.32 g pour le mil jaune). Quant aux Makroud (mils à soies longues), ils ont présenté des valeurs faibles en PMG (06 g pour le mil violet et 07.6 g pour le mil jaune). Pour ce caractère toujours, le mil introduit a présenté une valeur presque similaire à celle du mil jaune à soies longues, soit 07.66 g (tableau 5).

Selon Adrian et Jacquot (1964), le poids de 1000 grains présente une donnée d'intérêt nutritionnel : plus un grain est petit, plus le rapport « amande/enveloppe » est bas. Les auteurs ajoutent que les enveloppes représentent un « indigestible glucidique » qui déprécie la ration des monogastriques.

C. CARACTERES QUALITATIFS

Chez les mils à soies courtes ou « Bechna » (jaunes et violets), la graine est exposée. Chez les mils à soies longues ou « Makroud », la couverture de la graine est du type intermédiaire. Pour la forme de la chandelle, les mils jaunes à soies courtes et les mils violets à soies longues, ont la même forme (lancéolée). Chez le autres mils, la forme de la chandelle diffère d'un cultivar à l'autre.

Quant à la couleur de la graine, elle a différé chez toutes les populations.

Tous les types ne s'égrènent pas à maturité. Cependant, le battage est difficile chez les mils à soies longues (Makroud), alors qu'il est facile chez les mils à soies courtes (Bechna).
Concernant la forme de la graine, tous les mils oasiens ont des graines obovales sauf le mil violet à soies courtes dont les graines sont hexagonales. Les graines du mil introduit sont de forme globulaire, les chandelles ont la forme de bougie (tableau 6).

Tableau 6. Caractères qualitatifs chez les mils des oasis de la région d'Adrar

Caractères / Populations	CG	FG	FC	CGR	DC	EM
MJS	E	OBO	L	GBC	COM	NBD
MJP	I	OBO	C	GJ	COM	NBF
MVS	E	HEX	OL	GBF	COM	NBD
MVP	I	OBO	L	BR	COM	NBF
MI	I	GLO	B	-	COM	NBF

B : Bougie
C : Conique
NBD : Ne s'égrène pas et battage difficile
NBF : Ne s'égrène pas et battage facile
OBO : Obovale
HEX : Hexagonale
L : Lancéolée
OL : Oblancéolée
GLO : Globulaire
E : Exposée
I : Intermédiaire
COM : Compacte
GBC : Gris brun-clair
GJ : Gris Jaune
BR : Brun
GBF : Gris brun-foncé

D. Quelques données sur le cycle

Semés le 22 avril 2000, tous les types ainsi que le témoin, ont levé le 10 mai avec 100 % de levée.
Une précocité est notée chez les makroud dont le makroud violet est le plus précoce (début de floraison : le 01 juillet) suivi du makroud jaune.
Le début de floraison est vers le 15 Août chez les autres mils. Le mil du soudane a commencé à fleurir vers le 15 septembre.
La pleine floraison chez les makroud est vers la fin août, celle des bechna vers le mi septembre. La pleine floraison chez le mil du soudane était vers le début d'octobre.
La récolte chez les makroud a été faite le mi octobre ; celle des bechna et du mil du soudane, à la fin octobre.

N.B. Chez les mils locaux, la floraison est discontinue.

IV. CONCLUSION

Cette étude n'est que préliminaire et est loin d'être faite pour un objectif de création variétale. Néanmoins, devant l'absence de travaux en Algérie sur ce patrimoine important qui est menacé de disparition, nous n'avons que commencé à connaître et à faire connaître ce matériel végétal très peu connu.
Dans notre étude, nous avons séparé les mils selon deux critères dont la couleur des chandelles et la présence chez ces dernières de soies courtes ou longues.
Les résultats ont montré que les mils oasiens se rassemblent ou se séparent entre eux selon la longueur des soies pour certains caractères et pour d'autres, selon la couleur des chandelles. Parfois, la séparation entre les mils oasiens est faite selon les deux critères

réunis (la longueur des soies chez les chandelles et la couleur de ces dernières).
La distinction du cultivar introduit des formes oasiennes est assez nette pour un grand nombre de caractères.
Certaines performances sont mises en relief chez les mils oasiens mais ne sont jamais réunies chez le même cultivar.

Ce travail a permis de donner une première idée sur les caractéristiques et la variabilité existante chez les mils oasiens de la région d'Adrar. Néanmoins, il doit être renforcé par d'autres travaux d'évaluation plus poussés sur le même site avec un plus large échantillonnage et élargis vers d'autres régions du sud de l'Algérie.

Remerciements

Mes grands remerciements s'adressent **à** M. Kharsi pour sa contribution à l'appui technique et aux collègues qui ont participé aux enquêtes, en l'occurence : F.Z. Belhout, A Boulassel, S.Hamdi, K. Mossab et M. Khelid.

BIBLIOGRAPHIE

Adrian J, Jacquot R (1964) Le sorgho et les mils en alimentation humaine et animale. Centre Recherches sur la Nutrition du C.N.R.S. Bellevue (Seine-Et-Olse). Vigot Frères Editeurs. Paris. 187 p.

Andrews DJ, Anand Kumar (1996) Use of the west African pear millet landrace Iniadi in cultivar development. Plant Genetic Resources Newsletter. 105: 15-22.

Appa Rao S, Mengesha MH, Nwasike C, Ayayi O, Olabanji OC, Aba D (1994) Collecting crop germplasm in Nigeria. Plant Genetic Ressources Newsletter. 97 : 63-66.

Beninga M (1992) Evaluation et utilisation des ressources génétiques des mils et des sorghos. Collecte et valorisation des formes sauvages. *In* complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes. Colloque international en hommage à Jean Pernès. Ed. Lavoisier. 71-81.

Dagnelie P, (1975) Théories et méthodes statistiques. Vol. 2. Presses Agronomiques de Gembloux. Belgique. 463 p.

Djabali D, Boudries N, Lemgharbi M, Mokrane H, Nadjemi B, Belhaneche N (2005) Les céréales locales du sorgho et mil. *In* actes du séminaire international sur les productions végétales. Centenaire de l'INA. 193 – 196.

FAO, ICRISAT (1996) The world sorghum and millet economies. Facts, trends and outlook . A joint study by the Basic Foodstuffs Service (FAO) and socioeconomics and policy division (ICRISAT). 68 p.

IBPGR, ICRISAT (1993). Descripteurs du mil penicillaire (*Pennisetum glaucum* (L) R. Br.). Rome. 44 p.

Ibrahima O, Oran Sawsen A, Raies A (2003) Evaluation morphologique de cultivars de mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br) collectés en Tunisie et en Afrique de l'Ouest. Bulletin de Ressources Phytogénétiques. 133 : 35 – 40.

Muyolo N.G, Kamizelo K, Kamwimba A.A.M, Wawende E.W (2002) Variabilité agromorphologique chez le millet (*Pennisetum glaucum*) dans le Sud-Kwilu, République Démocratique du Congo. Bulletin des Ressources Phytogénétiques.131 : 23 – 28.

Programme de valorisation du système d'information (PVSI) (2005) Filière Mil/Sorgho dans la zone CMA/AOC. Note technique. version finale. 10 p.

Rahal Bouziane H (2006) Fourrages cultivés du Touat, Gourara et Tidikelt : caractéristiques ethnobotaniques, morphologiques et valeur alimentaire. Ouvrage édité par ECRIE. Alger. INRAA. 42 p.

Rahal Bouziane H, Kharsi M (2004) Les mils penicillaires de la région d'Adrar (Algérie): quelques caractéristiques en présence d'un témoin importé. In séminaire International Aridoculture et cultures oasiennes. Revue des zones arides. Tunisie. Tome 2. 450-454.

Rahal Bouziane H., Kharsi M., 2007. Etude de la variabilité morphologique chez des cultivars oasiens de sorgho (Sorghum bicolor) de la région d'Adrar (algérie). Journal algérien des régions arides. Revue scientifique annuelle. CRSTRA. 6: 29-37.

Rahal Bouziane H, Mossab K, Kharsi M, Hamdi S (2005)
Les ressources fourragères du Touat, Gourara et Tidikelt : historique, inventaire et utilisation. In séminaire international sur les productions végétales. Centenaire de l'INA. 292 – 294.

Rahal Bouziane H, Mossab K, Khelid M, Kharsi M, Hamdi S (2004) Résultats prometteurs chez une céréale d'été des oasis d'Adrar : le sorgho "Sorghum sp". Recherche agronomique, INRAA. 14 : 57 - 64.

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