

Caractérisation agro morphologique et l'identification des variétés performantes de blé tendre (*Triticum aestivum*.L) adaptées à la zone de production de l'Office du Niger-Mali

Hamara DABO*¹, Oumarou GOITA¹, Sékou Sala GUINDO¹, Dommo TIMBELY², Bakary KOUMA¹ Aliou Dadda MAIGA²,

¹ : Institut d'Economie Rurale Centre Régionale de Recherche Agronomique de GAO, BP 117 GAO, Mali

²: Institut d'Economie Rurale (IER) Direction Scientifique.

* Adresse de correspondance : maradx2008@gmail.com

RESUME : En zone Office du Niger, la variabilité climatique a une part importante dans la variation du rendement grain et ses composantes, par contre les différences entre génotypes sont significatives. La sélection génotypique vis à vis du rendement doit se faire par année en fonction de la variabilité des stress (déficit hydrique, le stress thermique et la radiation solaire).

L'objectif de la présente étude était d'identifier deux ou trois meilleures variétés de blé tendre à haut potentiel de rendement grains parmi les élites nationales (ENBW-YT), dépassant le rendement moyen national des variétés cultivées (3 t ha⁻¹) et qui s'adaptent aux conditions environnementales de la zone Office du Niger.

L'expérimentation au champ a été conduite dans les parcelles de la Sous Station de Recherche Agronomique de Kogoni pendant deux ans (Campagne agricole 2015 et 2016) afin de proposer deux ou trois meilleures variétés de blé tendre aux producteurs de la zone Office du Niger (ON). Le dispositif expérimental utilisé est le bloc de fichier à trois répétitions avec un seul facteur étudié (la variété).

Les résultats obtenus par rapport à la date de maturité, 7 groupes se sont distingués avec 17% des variétés dans respectivement 3^{ème} et 5^{ème} groupe. Pour le nombre d'épillet par épis, 7 groupes se sont distingués avec 33% des variétés pour le 3^{ème} groupe. En ce qui concerne le nombre de grains par épis, 5 groupes se sont distingués avec 58% des variétés dans le 3^{ème} groupe. Pour le poids 1000 grains, 7 groupes se sont distingués avec 25% des variétés respectivement dans le 3^{ème} et 4^{ème} groupe. En fin le rendement grains, 7 groupes se sont distingués aussi avec 41% des variétés dans le 4^{ème} groupe.

Soixante-quinze pour cent des variétés mises en essai ont obtenu un rendement supérieur à la moyenne de la production nationale (3 t ha⁻¹), seulement 25% des variétés ont obtenu un rendement inférieur ou égal à la moyenne de la production nationale, il s'agit des variétés 208-ATTILA-7 (2248 kg⁻¹ha), 201-HUBARA-3/SHUHA-4 (2820 kg⁻¹ ha) et 210-HUBARA-3*2/SHUHA-4 (2731 kg⁻¹ ha).

Mots clés: blé tendre, rendement, température, irrigation, Zone Office du Niger.

1- Introduction

Le Mali importe actuellement plus de 103 971 t de blé d'origines diverses, notamment de l'Europe, de la Russie ou de l'Amérique du Sud pour satisfaire

les besoins nationaux qui représentent plus de 187 100 t an⁻¹ DNCC, (2009). En 2013 la valeur des

importations du blé au Mali s'élevait à plus de 76 627 000 \$ (Actualitix, 2018).

Le blé est essentiellement cultivé dans les cercles de Diré et Goundam (Région de Tombouctou) et dans la zone de l'office du Niger (ON), Région de Ségou. L'espèce la plus dominante est le *Triticum aestivum*. L, blé tendre mais *Triticum durum*. Des le blé dur est aussi cultivé sur des superficies moins importantes et non chiffrées, les statistiques nationales se réfèrent uniquement sur la production du blé tendre SPS/SDR, (2015). Les superficies cultivées et les rendements obtenus avec les variétés vulgarisées sont faibles (2 à 3 t ha⁻¹). La production totale estimée en 2014 était de 45 668 t sur une superficie de 55 704 ha avec un rendement moyen de 1t ha⁻¹ SPS/SDR, (2015). La période de production du blé se situe entre le mois de Novembre et le mois de Mars dans la zone ON. Plusieurs contraintes limitent ou freinent le développement de cette filière au Mali dont, entre autres, insuffisance d'un mécanisme adapté au

renouvellement des semences, les subventions accordées au blé Européen et Américain, insuffisance d'une volonté politique incitatrice, l'absence d'infrastructures dans les sites actuels de production augmentant considérablement les coûts de transports des intrants et d'évacuation de la production et l'insuffisance d'une large gamme variétale diversifiée à haut potentiel de rendement Goita.O et Diawara. B, (2008). La disponibilité d'une gamme variétale adaptée aux conditions environnementales de la zone ON s'avère nécessaire pour une diversité génétique et pour une meilleure résilience aux effets liés à la variabilité climatiques. La présente étude était de caractériser douze variétés de blé tendre des élites nationales et d'identifier parmi les ENBW-YT de deux ou trois variétés performantes et qui s'adaptent aux conditions environnementales de la zone ON, en mettant ces variétés à la disposition des producteurs et productrices de la zone.

2- Matériel et méthodologie

2.1. Matériel végétal

Tableau1 : liste de matériel végétal pour l'essai avancé des élites nationales (origine: 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th SBWYT-1, 2012-2013)

Entrée	Traitements	Source
203	ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3	209-ESHT-SBWYT-2014
210	HUBARA-3*2/SHUHA-4	318-ESHT-SBWYT-2014
211	WEAVER/WL3928//SW 89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S'	323-ESHT-SBWYT-2014
205	SERI 82/SHUHA'S//GRU90-204782/3/MUNIA//MILAN	217-ESHT-SBWYT-2014
201	HUBARA-3/SHUHA-4	107-SBWYT-2014
212	CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG	54-RBWAYT-2-2014
202	FLORKWA-2/6/SAKER'S/5/RBS/ANZA/3/KVZ/HYS//YMH/TOB/4/	123-2nd EHT-SBWYT-2014
208	ATTILA-7	101-2nd EHT-SBWYT-2014
209	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHITE#1	1647-RBWAYT-2 2014
204	KAUZ'S'/SERI/3/KAUZ//KAUZ/STAR	16-RBWAYT-2 2014
206	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1	220-4nd EHT-SBWYT 2014
207	KATILA-15//MNCH/3*BCN	221-4nd EHT-SBWYT 2014

2.2. Méthodologie

Le dispositif expérimental utilisé était le bloc de Fisher à 3 répétitions, ou chaque variété constitue une répétition.

Chaque variété/traitement était sur une superficie de 12 m² (3 m x 4 m). Les parcelles élémentaires sont séparées de 50 cm et les blocs de 1m.

2.2.1. Conduite de l'essai

Avant l'installation, un labour a été fait suivi d'un concassage des mottes et d'un nivellement pour mieux ameublir et préparer le lit de semis. Les billons ont été confectionnés avec une hauteur d'environ 10 cm. Le semis a été effectué sur ces billons en ligne continue à la dose de 0,144 kg par traitement (120 kg ha⁻¹) suivi de l'épandage de la fumure organique bien décomposée et d'une irrigation. La fertilisation a été faite à la dose de 0,12 kg par traitement (100 kg ha⁻¹ de DAP) au semis. L'urée a été apportée à la dose de 0,18 kg par traitement (150 kg ha⁻¹) en trois apports dont 0,06 kg par traitement à la levée, 0,06 kg au tallage maximum et 0,06 kg à l'apparition de feuilles drapeaux. Les travaux de préparations des sols ont été exécutés manuellement. Les parcelles élémentaires ont été délimitées à l'aide de la méthode 3-4-5. Un épandage de la fumure organique de 12 kg par variétés/traitement (10 t ha⁻¹) suivi de la confection des billons. L'écartement entre les billons était de 25 cm. Les autres opérations culturales dont le désherbage, les apports d'eau, et la surveillance des oiseaux et des rats ont été faits à la demande. La récolte et le battage ont été effectués

manuellement et par variété/traitement.

2.2.2. Collecte des données et analyse statistique

La moyenne des températures minimales et maximales et la vitesse du vent des années de conduite des essais seront collectées.

Pour chaque variété/traitement, les mesures ont porté sur le cycle semis maturité (CSM), hauteur des plants à la maturité (HP/cm), nombre de graines par épis (Nbr G/E), longueur d'épis (LE/cm), poids 1000 grains (Pds 1000grs g), rendement grain (en t ha⁻¹ ou kg ha⁻¹).

Toutes les données obtenues ont été analysées suivant le modèle de logiciels Genstat (Genstat 12) (ANOVA) et l'analyse en composante principale (ACP) a été effectuée avec le logiciel R0.3.4. Les moyennes ont été comparées à l'aide du test de Duncan au seuil de signification 5 %.

3- Résultats et discussion

3.1. Evolution de la température minimale, maximale et la vitesse du vent en zone Office du Niger

La température minimale pendant la première campagne 2013/2014 a varié entre 19,5°C et 21,6°C et celle maximale a varié entre 36°C et 38°C pendant la période (Novembre 2013 à Mars 2014) de culture du blé dans la zone Office du Niger. Pour la deuxième année de campagne 2014/2015, la température minimale a varié entre 20,13°C et 21,95°C et le maximale entre 35,65°C et 36,73°C pendant la période (Novembre 2014 et Mars 2015) de production du blé dans la zone Office du Niger (ON).

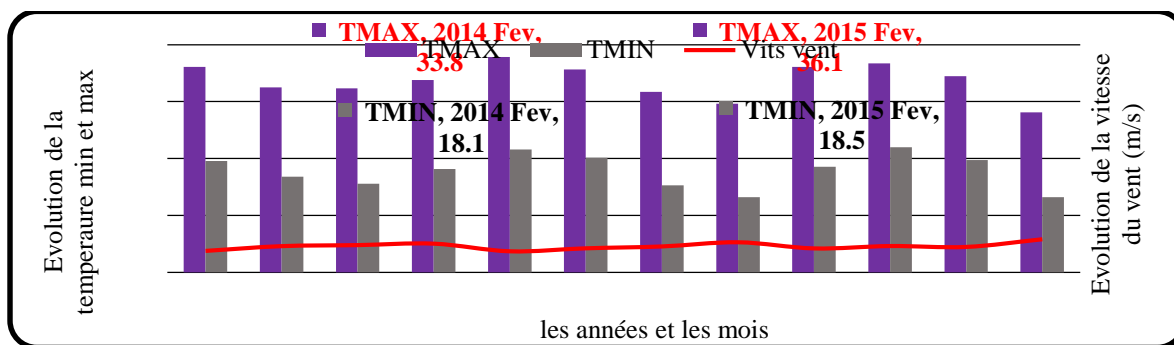


Figure1: Variation des températures moyennes et de la vitesse du vent. (source site météorologique de la NASA www.power.larc.nasa.gov).

3.2. Variation de la hauteur des plants et de la date de maturité des élites nationales

Les résultats de la hauteur des plants et de la date de maturité sont consignés dans le tableau 2.

L'analyse de la variance par rapport à la hauteur des plants révèle une différence hautement significative ($p=0.001$) entre les variétés au seuil de 5 %, avec un coefficient de variation de 1,3% et une moyenne générale de 64,40 cm. La variété 208-ATTTLA-7 a obtenu la plus grande hauteur suivie de la variété 203-ATTILA50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3. Par contre la variété 210-HUBARA-3*2/SHUHA-4 a enregistré la taille la plus courte.

En ce qui concerne le cycle semis maturité l'analyse de la variance a montré une différence très hautement significative ($p<.001$) entre les variétés au seuil de 5%, avec une moyenne générale de 92,42 jours et un coefficient de variation de 0,7%. La variété 211-WEAVER/WL3928//SW 89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S' (98,33 jours) a eu le cycle semis maturité le plus long, suivie des variétés 208-ATTTLA-7 (98,00 jours) et 212-CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG (96,33 jours). Par contre la variété 210-HUBARA-3*2/SHUHA-4 (82,67 jours) suivie de la variété 201-HUBARA-3/SHUHA-4 (83,67 jours) ont enregistré le cycle le plus court.

Tableau 2: Analyse de la variance de la hauteur des plants (HP) et de la date de maturité (CSM) des élites Nationale (ENBW-YT).

Entry	Name/Pedigree	CSM (jrs)	HP (cm)
203	ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3	96.00abc	70.00a
210	HUBARA-3*2/SHUHA-4	82.67e	55.44c
211	WEAVER/WL3928//SW 89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S'	98.33a	67.00ab
205	SERI 82/SHUHA'S'//GRU90-204782/3/MUNIA//MILAN	93.33bc	68.99a
201	HUBARA-3/SHUHA-4	83.67e	61.66bc
212	CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG	96.33ab	69.22a
202	FLORKWA-2/6/SAKER'S'/5/RBS/ANZA/3/KVZ/HYS//YMH/TOB/4/	92.00cd	60.66bc
208	ATTTLA-7	98.00a	71.55a
209	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHITE#1	92.33bcd	61.44bc
204	KAUZ'S'/SERI/3/KAUZ//KAUZ/STAR	92.33bcd	60.11bc
206	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1	95.00abc	65.44ab
207	KATILA-15//MNCH/3*BCN	89.00d	71.55bc
Moyenne Générale		92.42	64.40
CV		0.7 %	1,3 %
Signification		<.001	0.001

-Les chiffres suivit par les mêmes les lettres sont statistiquement identique.

3.3. Evolution du nombre d'épillet par épis et du nombre de grains par épis

Les résultats d'analyse de variance du nombre d'épillet par épis et du nombre de grains par épis sont consignés dans le tableau 3.

L'analyse de la variance du nombre d'épillet par épis a montré une différence très hautement significative ($P<.001$) au seuil de 5 % avec une moyenne générale de 8 épillet d'un rang et un coefficient de variation de 2,8 %. En effet, la variété

211-WEAVER/WL3928//SW89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S' suivie de la variété 203-ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3 et la variété 206-SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1 ont obtenu le nombre d'épillet le plus élevé. Par contre la variété 210-HUBARA-3*2/SHUHA-4 et la variété 207-KATILA-15//MNCH/3*BCN ont enregistré le nombre d'épillet le plus faible.

Par rapport au nombre de grains par épis l'analyse de la variance n'a pas montré une différence significative ($p=0,078$) entre les variétés au seuil de 5 %. La moyenne générale est de 41,17 graines et un coefficient de variation de 4,7 %.

Tableau 3: Variation du nombre d'épillet par épis et du nombre grains par épis des élites nationales (ENBW-YT).

Entry	Name/Pedigree	Nombre d'épillet/épis	Nombre de grains/épi
203	ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3	9.00ab	44.33abc
210	HUBARA-3*2/SHUHA-4	6.33e	41.00abc
211	WEAVER/WL3928//SW 89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S'	9.33a	48.33a
205	SERI 82/SHUHA'S//GRU90-204782/3/MUNIA//MILAN	8.00abc	41.33abc
201	HUBARA-3/SHUHA-4	7.67bce	34.67c
212	CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG	8.33abc	44.33abc
202	FLORKWA-2/6/SAKER'S/5/RBS/ANZA/3/KVZ/HYS//YMH/TOB/4/	8.00abc	34.33c
208	ATTILA-7	7.67bc	37.33bc
209	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHITE#1	7.00cde	41.33abc
204	KAUZ'S'/SERI/3/KAUZ//KAUZ/STAR	8.33abc	47.00ab
206	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1	9.00ab	38.67abc
207	KATILA-15//MNCH/3*BCN	6.33e	41.33abc
Moyenne Générale		7.92	41.17
CV		2.8 %	4.7 %
Signification		<.001	0.078

-Les chiffres suivit par les mêmes les lettres sont statistiquement identique.

3.4. Variation du score agronomique et du poids 1000 grains des élites nationales de blé tendre

Les résultats d'analyse de la variance des paramètres, score agronomique et du poids 1000 grains sont consignés dans le tableau 4.

En ce qui concerne le score agronomique l'analyse de la variance a montré une différence hautement significative ($p=0,008$) entre les variétés au seuil de 5%, avec une moyenne générale de 4 et un coefficient de variation de 4,3%. Cependant la variété 207-ATTILA-7, suivie de la variété

201-HUBARA-3/SHUHA-4 et la variété 212-CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG ont enregistré le score agronomique le plus élevé et le plus important, ce qui nous permet de dire que ces variétés ont présenté une très grande adaptabilité face aux adversités climatiques et une très grande homogénéité. Par contre la variété 204-KAUZ'S'/SERI/3/KAUZ//KAUZ/STAR a obtenu le plus faible score agronomique.

Pour le poids 1000 grains, les résultats d'analyse de la variance ont montré une différence très hautement

significative ($p < .001$) entre les variétés au seuil de 5%, avec une moyenne générale de 36,86g et un coefficient de variation de 5,7%. En effet, la variété 202-FLORKWA2/6/SAKER'S/5/RBS/ANZA/3/KVZ/HYS//YMH/TOB/4/, suivie de la variété 209-SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHI

TE#1 et la variété 207-KATILA-15//MNCH/3*BCN ont enregistré le poids 1000 grains le plus élevé. Par contre les variétés 210-HUBARA-3*2/SHUHA-4; 211-WEAVER/WL3928//SW89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S' ont obtenu le poids 1000 grains le plus faible.

Tableau 4: Score Agronomique (Scor Agr) et du Poids 1000 grains (Pds 1000grs) des élites Nationale (ENBW-YT)

Entry	Name/Pedigree	Scor Agr	Pds 1000grs (g)
203	ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3	4.33abcd	38.20bc
210	HUBARA-3*2/SHUHA-4	3.67abcde	31.47e
211	WEAVER/WL3928//SW 89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S'	4.00abcde	32.97de
205	SERI 82/SHUHA'S//GRU90-204782/3/MUNIA//MILAN	3.33cde	37.83bc
201	HUBARA-3/SHUHA-4	4.67abc	36.30bcd
212	CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG	4.67abc	36.87bcd
202	FLORKWA-2/6/SAKER'S/5/RBS/ANZA/3/KVZ/HYS//YMH/TOB/4/	4.00abcde	42.50a
208	ATTILA-7	5.00a	35.73bcd
209	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHITE#1	3.33cde	39.67ab
204	KAUZ'S'/SERI/3/KAUZ//KAUZ/STAR	2.67e	34.07cde
206	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1	3.33cde	37.80bc
207	KATILA-15//MNCH/3*BCN	3.00de	38.93ab
Moyenne Générale		3.83	36.86
CV		4.3 %	5.7 %
Signification		0.008	<.001

-Les chiffres suivis par les mêmes les lettres sont statistiquement identiques.

3.5. Evolution de rendement des élites nationales de blé tendre

Les résultats d'analyse de la variance du rendement grains des élites nationales de blé tendre sont présentés dans le tableau 5.

Les résultats d'analyse de la variance des différentes variétés de blé tendre montrent une différence significative ($p=0,028$) au seuil de 5%, avec une moyenne générale de 3 384 kg ha⁻¹ et un coefficient

de variation 6,1%. Les variétés 212-CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG; 206-SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1 et 203-ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3 ont obtenu le rendement grains le plus élevé. Par contre le rendement le plus bas a été obtenu par la variété 208-ATTILA-7 suivie de la variété 210-HUBARA-3*2/SHUHA-4.

Tableau 5: analyse de la variance du rendement grains des différentes variétés de blé tendre

Entry	Name/Pedigree	Rendement grains kg ha ⁻¹
203	ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3	4078ab
210	HUBARA-3*2/SHUHA-4	2731cd

211	WEAVER/WL3928//SW 89.3064/3/KAUZ//MON/CROW'S'	3774abc
205	SERI 82/SHUHA'S//GRU90-204782/3/MUNIA//MILAN	3539abcd
201	HUBARA-3/SHUHA-4	2820bcd
212	CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG	4254a
202	FLORKWA-2/6/SAKER'S/5/RBS/ANZA/3/KVZ/HYS//YMH/TOB/4/	3123abcd
208	ATTILA-7	2248d
209	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHITE#1	3394abcd
204	KAUZ'S/SERI/3/KAUZ//KAUZ/STAR	3279abcd
206	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1	4228a
207	KATILA-15//MNCH/3*BCN	3135abcd
Moyenne Générale		3384
CV		6.1 %
Signification		0.027

-Les chiffres suivit par les mêmes les lettres sont statistiquement identique.

3.6. Analyse de corrélation entre les différents variables

Les résultats d'analyse de corrélation (tableau 6) entre les différents variables, montrent une corrélation moyenne entre le rendement grains et le cycle semis maturité. Une forte corrélation entre le rendement grains et le nombre d'épillet par épis, une corrélation moyenne entre le rendement grains et le nombre de grains par épis, une très faible corrélation

entre le rendement grains et la hauteur des plants. Il existe une correction entre le cycle semis maturité et la hauteur des plants, une corrélation moyenne entre le cycle semis maturité et le nombre d'épillet par épis. Le poids mille grains est négativement et faiblement corrélé avec le nombre de grains par épis.

Tableau 6 : Analyse de coefficient de corrélation des variables

Variable	CSM_jrs	HP_cm	Nbre_Epi	Nbr_grs_epi	Scor_Agr	Pds_mile_g	Rdt_grs_kg
CSM_jrs	1.0000000	0.6438423	0.69537668	0.3977545	0.19481413	0.15808603	0.4693691
HP_cm	0.6438423	1.0000000	0.27381648	0.1669312	0.27839344	0.23850367	0.2639759
Nbre_Epi	0.6953767	0.2738165	1.00000000	0.3419601	0.20318108	-0.01572514	0.6435107
Nbr_grs_epi	0.3977545	0.1669312	0.34196013	1.0000000	-0.32105336	-0.48065226	0.4902170
Scor_Agr	0.1948141	0.2783934	0.20318108	-0.3210534	1.0000000	-0.03258536	-0.1537725
Pds_mile_g	0.1580860	0.2385037	-0.01572514	-0.4806523	-0.03258536	1.0000000	0.1829863
Rdt_grs_kg	0.4693691	0.2639759	0.64351068	0.4902170	-0.15377255	0.18298629	1.0000000

Nb_epis : Nombre d'épillet par épis ; CSM : Cycle Semis Maturité ; Nbr_grs_epi : Nombre grains par épis ; Pds_mile_g : Poids 1000 grains en gramme ; Rdt_grs_kg_ha : Rendement grains parcellaire_kg/ha ; Scor_Agr : Score Agronomique.

3.5.1 Résultats d'analyse en composante principale (ACP) pour les variables mesurés

Pour mieux visualiser les relations existantes entre les réponses génotypiques pour les variables quantitatives et qualitatives mesurées Rendement (Rdt), Poids Mille grains (Pds_Mille_grs), Nombre d'épillet par épis (Nb_epis), Date de Maturité (DMA), Nombre de Grains par épis (Grs_Epis), Hauteur des plants (PLH) et le Score Agronomique

(Scor_Agro), l'analyse en composantes principales (ACP) (Figures 1 et 2) a été utilisée. Les résultats obtenus à travers cette analyse confortent les résultats obtenus avec l'analyse de corrélation (tableau 6). Les résultats de cette analyse figurent dans la figure 1.

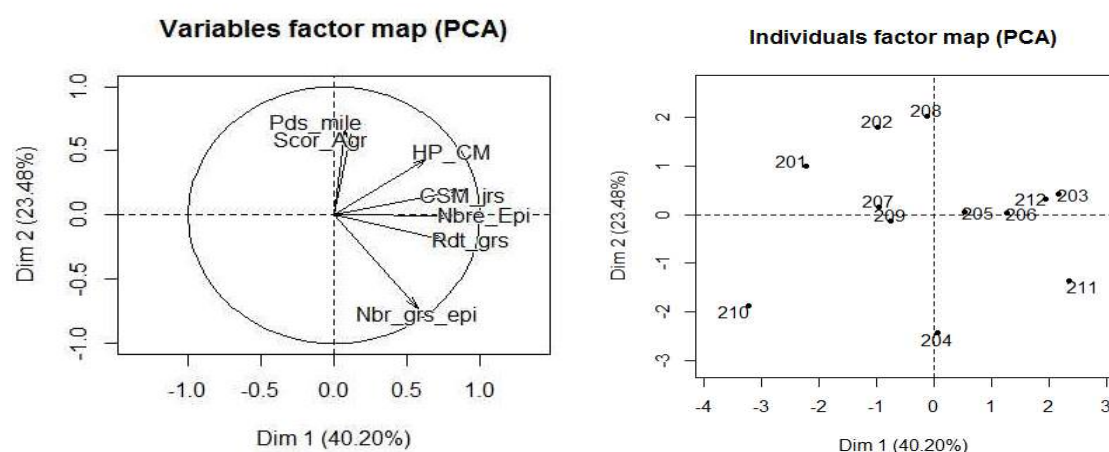


Figure 1: Représentation des variables sur le plan des axes 1 et 2 de l'ACP et la répartition des variétés dans et plan de la carte de l'axe 1 et 2.

4- Discussion

La variation de la hauteur des plants des différentes variétés de blé tendre dans la zone office du Niger varie entre 71,55 cm à 55,44 cm ce qui est presque identique à ceux obtenus par Goita.O et *al.*, (2007) dans la région de Tombouctou. La hauteur est une caractéristique variétale recherchée dans les conditions de production du blé au Mali, compte tenu de la vitesse du vent qui souffle pendant la période de culture du blé Dabo. H et *al.*, (2015). Les variétés qui ont une hauteur très élevée sont à éviter pour réduire l'effet du vent. Selon Belaid. Dj., (1986), la taille élevée des chaumes est associée à un système racinaire profond et donc une meilleure aptitude à extraire l'eau et les éléments nutritifs du sol. Ces résultats ne sont pas conformes à ceux obtenus à ON, parmi les variétés mises en compétition aucune variété n'a dépassé 1 mètre de long. Ce qui veut dire, que les variétés de blé tendre en zone ON, ont un système racinaire superficiel, n'explorent pas les différents horizons du sol. Donc

ces variétés n'ont pas une meilleure aptitude à extraire l'eau et les éléments nutritifs du sol.

Le cycle semis maturité varie entre 82 et 98 jours, la durée du cycle obtenu par les variétés correspond parfaitement à la période fraîche dans la zone ON qui s'étend habituellement entre novembre et mars (4 à 5 mois) selon les années avec une forte variabilité de la température. Toutes les variétés mises en essai ont un cycle précoce 92 jours à moyenne qui est une caractéristique très idéale, pour la zone Office du Niger et la région de Tombouctou. Ce cycle est inférieur à ceux obtenus par Dabo. H (2015) et par Goita.O et *al.*, (2007) dans la région de Ségou et de Tombouctou au Mali. Par rapport au poids de mille grains, deux classes ont été déterminées selon la gamme élaborée par Boufenar-Zaghouane. F. et *al.*, (2006), les variétés 210-HUBARA-3*2/SHUHA-4; 211-WEAVER/WL 3928//SW89.3064/3/KAUZ//MON/CROWS' et la variété 204-KAUZ'S/SERI/3/KAUZ//KAUZ/STAR

ont un PMG moyen compris entre 30-35 grammes. Les variétés 205-SERI82/SHUHA'S//GRU90-204782/3/MUNIA/MILAN;201-HUBARA-3/SHUHA-4;212-CHAM/8/7*BCN/9/P1.861/RDWG; 208-ATTILA-7; 209-SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHITE#1;203-ATTILA50Y//ATTILA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3; 206- SERI .1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1; 207-KATILA-15//MNCH/3*BCN et 202- FLORKWA-2/6/SAKER'S/5/RBS/ANZA/3/KVZ/HYS//YMH/TOB/4/ ont des PMG élevés, compris entre 35 - 45. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Dabo. H et *al.*, (2015 et 2016). Ces résultats sont également conformes à ceux obtenus par Allam et *al.*, (2015) sur les variétés de blé dur Algérien.

Le poids de mille grains est sous l'effet des composantes suivantes ; matière fraîche, matière sèche, eau et matière protéique qui diminuent sous l'effet de l'élévation de la température Rousset, (1978). Selon Grignac (1981), le poids de 1000 grains diminue considérablement sous l'effet des fortes températures et d'un déficit hydrique au moment du remplissage du grain, ces résultats sont en concordance avec les résultats obtenus. D'après Jonard (1951) cité par Bendjama, (1977), le poids de 1000 grains est peu influencé par les densités de semis. Selon Gate (1995) cité dans Melle Chetmi D, (2009) les déficits hydriques intervenant en cours de la montaison peuvent engendrer des diminutions des poids de 1000 grains. Alors qu'une insuffisance d'eau après floraison combinée aux températures élevées entraînent une diminution de PMG par altération de la vitesse et/ou de la durée du remplissage ce qui se traduit par l'échaudage des grains Benbelkacem et Kellou (2000).

Pour le nombre d'épillet par épis 7 groupes se distinguent avec 33 % des variétés pour le troisième groupe, le nombre d'épillet par épis variant entre 6 et 9 épillets par épis, sont légèrement supérieurs à ceux obtenus par Dabo. H (2016) et identiques à

ceux obtenus par Goita. O et *al* (2007) dans la région de Tombouctou. Selon Hasle et Weir (1974), cité par Belaid (1986) constatent que le nombre total d'épillets par épis est surtout fonction de la somme des températures entre le stade début tallage et la montaison, et de la durée du jour (photopériode). Gate (1995) ajoute que la nutrition azotée a peu d'effet sur l'élaboration du nombre total d'épillets dont le déterminisme est avant tout climatique.

En ce qui concerne le nombre de grains par épis 5 groupes se sont distingués avec 58% des variétés dans le troisième groupe, le nombre de grain par épis obtenu varie entre 48,33 et 34,33 grains. Bouzerzour et Benmahamed (1995) constatent que le nombre de grains par épis varie en fonction des variétés et des dates de semis. Gate (1995), souligne qu'une carence en azote aux alentours de la fécondation réduit le nombre de grains par épis en augmentant le nombre de fleurs avortées ou le nombre de grains anormaux. Pour le rendement grain, il varie entre 2 248 kg ha⁻¹ et 4 228 kg ha⁻¹, ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par Togola. A et *al.*, (2016) dans les essais en pots à l'IPR/IFRA de Katibougou zone Mali sud. Mekhlouf (1998) trouve qu'en zone semi-aride, le rendement en grain est fortement corrélé avec la biomasse aérienne, le nombre d'épis et le nombre de grains par épis ces résultats sont contraires à ceux obtenus dans la zone Office du Niger pour les variétés des élites nationales de blé tendre. La variation du rendement sous l'effet du milieu peut s'expliquer en grande partie par le fait que la compensation entre différentes composantes n'est pas totale Triboi, (1987). Les rendements obtenus sont les mêmes que ceux obtenus par Goita et *al.*, (2007) et par Dabo. H et *al.*, (2016). Selon Dunder (1976), le rendement grain du blé est dépendant du nombre de grains par épi, ces résultats sont conformes avec les résultats obtenus dans cette étude. La corrélation entre le rendement grain et le

nombre de grain par épis est de 49%, le rendement et le nombre d'épillet par épis est de 64%. Selon Bendjama (1977), le nombre de grains par épis varie fortement, il diminue avec l'augmentation de la densité de semis. L'absence d'une forte corrélation entre le rendement grain et le nombre de grain par Cette étude a consisté à caractériser les paramètres agronomiques des 12 variétés des élites nationales de blé tendre (ENBW-YT) afin d'identifier trois variétés à haut potentiel de rendement grain qui s'adaptent aux conditions environnementales de la zone l'Office du Niger. Le poids individuel du grain et le nombre de grains par épis sont les composantes les plus affectées par les stress thermique et hydrique, ces stress interviennent le plus souvent lors de la période de remplissage du grain. Cependant, l'évaluation du niveau d'adaptation de ces variétés de blé tendre a montré une variabilité des différentes variétés. Cette variabilité a été notée au niveau du poids mille grains, le nombre d'épillet par épis, le nombre de grains par épis et le rendement grains. Les meilleurs rendements ont été obtenus par les variétés 212-CHAM/8/7*BCN/9/P1. 861/RDWG, 206-SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/FLORKWA-1 et 203- ATTLA 50Y// ATTLA/BCN/3/STAR*3/MUSK-3, avec une augmentation de rendement de 36 % par rapport aux rendements de la production moyenne des variétés vulgarisées dans la partie nord du pays (Diré et Goundam dans la région de Tombouctou). Cependant ces trois variétés peuvent être retenues comme mieux adaptées aux conditions environnementales de la zone Office du Niger. Ces variétés peuvent être proposées pour une large diffusion et une multiplication des semences après avoir effectué des tests de distinction homogénéité stabilité (DHS) et des épreuves de valeur agronomique technologique et environnementale (VATE). Un accent particulier doit être mis sur ce dernier qui renseigne sur la future utilisation des

épis, le nombre d'épillet par épis, et le poids 1000 grains, peut être dû à la densité de semis, à la date de semis, mais aussi et surtout à la forte variabilité de la température au moment de remplissage des grains (phase laiteuse).

5- Conclusion

grains issus de ces variétés dans l'industrie agroalimentaire.

En guise de perspectives

-La poursuite des activités de recherches sur la qualité technologique et la valeur boulangère des variétés caractérisées;

-Mettre en place un programme de production de semences de base, afin que les paysans bénéficient de ces résultats;

-Evaluer le coût et la rentabilité économique des variétés retenues dans les différents systèmes de production au Mali (zone Office du Niger et dans les PIVs des régions Nord).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] DNCC, 2009 : rapport annuelle de 2008.
- [2] CPS, 2015 : rapport annuelle de la campagne agricole 2014/2015.
- [3] Bahlouli. F., Bouzerzour. H., Benmahammed. A. 2009 : étude des mécanismes de stabilité du rendement grain de quelques génotypes de blé dur (*Triticum durum* desf.) sous climat semi-aride. Annales de la Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur (1) (3).
- [4] Boufenar-Zaghouane. F., & Zaghouane .O. 2006 : Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine). Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC), Algérie. 152 p.
- [5] Dabo.H, Goita.O, Guindo.SS, Nangaly.O, Coulibaly.M, Timbely.D et Diawara.B. 2016 : Contribution à l'identification des nouvelles variétés performantes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) adaptées aux conditions agro climatiques de la zone Office du Niger, Mali. *Afrique SCIENCE* 12(5)

143-156 ISSN 1813-548X,

<http://www.afriquescience.info>

[6] Dabo.H. 2015 : Identification des variétés performantes de blé tendre (*Triticum aestivum L.*) adaptées aux conditions agro climatiques de la zone Office du Niger. *Mémoire de fin de cycle de L'IPR/IFRA de Katibougou.*

[7] Allam. A., Tirichine. A., Madani. H., Benlamoudi. W. et Attali. Y. 2015. Evaluation agro morphologique des cultivars locaux de blé dur: *Triticum durum desf.* cultivés dans les palmeraies de la vallée D'OUED RIGH (sud-est algérien). *Revue des Bio Ressources* (5) (2).

[8] Belaid. Dj. 1986. Aspect sur la céréaliculture algérienne. O.P.U. 207p.

[9] Mekhlouf .A. 1998 : Etude de transmission héréditaire des caractères associés au rendement en grain, et de leur efficacité en sélection chez le blé dur (*Triticum durum, Desf.*).Thèse de Magister. INA. El Harrach. 63 p.

[10] Triboui. E., 1987. Etude du potentiel génétique de production du blé tendre à travers la structure et le fonctionnement du peuplement. In A.T.P. Ecophysiologie du blé. Rapport intermédiaire. INRA. France, 91-105.

[11] Gate .P. 1995. Ecophysiologie du blé. *Ed. Lavoisier.* Paris. 429p.

[12]- Melle CHETMI. D. 2009 : Etude comparative de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum Desf*) et analyse diallèle de leurs hybrides F1, thèse de doctorat de institut national d'agronomie –el harrach – alger. Pages 123.

[13] Bouzerzour. H. et Benmahammed. A. 1995. Analyse graphique d'un croisement diallèle d'orge. *Céréaliculture* 28, 9-12.

[14] Togola. A, Niangaly. O, sidibe. A, Diallo Paara. dit M, Bolozogola. D, Dembele. I. 2016: Etude des possibilités d'adaptation de cinq variétés de blé tendre (*Triticum Aestivum.L*) en zone soudano sahélienne du Mali, Actes de MSAS Mali.

[15] Mekhlouf. A. 1998. Etude de transmission héréditaire des caractères associés au rendement en grain, et de leur efficacité en sélection chez le blé dur (*Triticum durum.Desf*).Thèse de Magister. INA. El Harrach. 63 p.

[16] Goita. O et Diawara. B, 2008. Note technique sur la culture du blé au Mali. Centre Régionale de Recherche Agronomique de Gao. 5 p.

[17] <https://fr.actualitix.com>, Atlas de statistiques sur les pays, consulté le 10/02/2018. Mali – Statistique et commerce.