



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts

MADREF/DERD

• Janvier 2002 •

PNNTA

VARIÉTÉS DE BLÉ ADAPTÉES AU NORD-OUEST DU MAROC

SOMMAIRE

n° 88

Variétés de blé

- Méthodologie.....p.1
- Performances des variétés de blé dur.....p.1
- Performances des variétés de blé tendre.....p.2
- Essais chez les agriculteurs.....p.3
- Itinéraire technique pour la culture intensive du blé..p.4

Introduction

Le blé dur et le blé tendre sont des cultures prioritaires dans le périmètre du Loukkos, occupant 43% de l'assolement, soit une superficie de 54.000 ha partagée entre les deux espèces. Les rendements moyens enregistrés sont de l'ordre de 22 quintaux à l'hectare pour le blé tendre et 16 qx/ha pour le blé dur, ce qui est bien en deçà du potentiel de la région.

Peu d'études ont été consacrées aux problèmes de la céréaliculture dans le Nord-Ouest du Maroc, notamment pour l'identification des variétés de blé les plus adaptées à cette zone. La problématique de la céréaliculture dans cette région, telle qu'elle a été formulée par l'ORMVAL, peut être résumée comme suit:

- Les variétés de blés utilisées actuellement dans la zone sont de type semi-précoces produites pour d'autres régions céréalières du pays n'ayant pas les mêmes caractéristiques pédo-climatiques que celles du Nord-Ouest du pays. La moyenne régionale des rendements du blé tendre et dur est très en deçà du potentiel du Loukkos.

- En raison de la pluviosité des mois de novembre et décembre, les semis sont en général effectués assez précocement, en début novembre. Ceci fait que les variétés arrivent à maturité au mois de mai qui est généralement pluvieux. Certaines années, ces pluies peuvent provoquer des pertes de qualité du grain et des germinations sur épi, en plus d'une poussée de mauvaises herbes gênant la récolte et occasionnant des pertes en grains.

C'est pour ces raisons que l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Loukkos a initié un programme de recherche appliquée visant la mise en évidence de variétés de blé dur et de blé tendre, adaptées au Nord-Ouest du Maroc. Les variétés adaptées devraient avoir les caractéristiques suivantes:

- Un fort potentiel de rendement capable de s'extérioriser avec les conditions édapho-climatiques très favorables de cette région;
- Une résistance aux maladies cryptogamiques, particulièrement prévalentes en raison de la proximité du littoral atlantique et de l'importance de la pluviométrie;
- Une longueur de cycle adaptée, de façon à ce que la maturité n'intervienne qu'après l'arrêt des pluies.

En partant de ces considérations, l'objectif de cette étude est d'expérimenter dans le périmètre du Loukkos un certain nombre de variétés de blé dur et de blé tendre à haut potentiel de rendement, et qui présentent une large gamme de maturité et de résistance aux maladies cryptogamiques, afin d'identifier celles qui s'adaptent le mieux aux conditions du nord ouest marocain, et particulièrement le Loukkos.

Méthodologie

Au total, 23 variétés de blé dur et 25 variétés de blé tendre ont fait l'objet d'essais installés dans deux sites (Mrissa et Rissana) et pour deux campagnes agricoles 98-99 et 99-00. La station Mrissa est située au niveau de la plaine, avec un sol de type Dehss et un climat partiellement sous influence océanique. La station Rissana est située au niveau du plateau avec un sol de type Tirs et un climat continental.

Les essais de blé à la station Mrissa, où les maladies se sont développées, ont reçu sur la moitié de chaque parcelle un traitement antifongique (Impact RM, 1 litre/ha) à 2 reprises après l'épiaison. Les essais de la campagne 1999 dans les deux stations ont été semés en ligne (manuellement) les 12 et 13 novembre 1998. Ceux de la campagne 2000 ont été semés avec un semoir de précision du 8 au 10 novembre 1999. La densité de semis était pour tous les essais de 145 Kg/ha.

Tous les essais ont reçu au semis l'équivalent de 42 unités/ha de P₂O₅ et 100 unités/ha de K₂O, de façon à s'assurer un approvisionnement correct et non limitant en phosphore et en potassium. Par ailleurs, les essais de la station Mrissa ont reçu l'équivalent de 180 unités/ha d'azote. Ceux de la station Rissana, ont reçu l'équivalent de 135 unités/ha d'azote. La quantité totale d'azote a été fractionnée en 3 apports: semis, début tallage et début montaison (stade épi 1 cm). Les essais de la station Mrissa ont reçu plus d'azote que ceux de la station Rissana du fait qu'ils étaient irrigués: trois irrigations en 1999 (semis, tallage, épiaison) et une irrigation en 2000 (juste avant la floraison).

Les essais ont été désherbés une à deux fois, selon le degré d'infestation par les mauvaises herbes, avec un anti-dicotylédone (Printazol 75). En 1999, les essais de la station Mrissa ont en plus reçu une application d'un anti-graminée.

Résultats

Performances des variétés de blé dur

Variation du rendement

L'analyse de la variance du rendement de vingt deux variétés de blé dur durant les campagnes 1999 et 2000 dans deux sites différents, révèle un effet significatif de l'année, du site, du génotype et de l'interaction 'génotype x site'. Ainsi, il y a eu une différence entre années, entre sites, et entre variétés. L'année 1999 a été plus productive que 2000.

Les variétés ont gardé leur rang dans les deux années, mais par contre, il y a eu changement de rang, selon le site. L'interaction 'génotype x essai' significative, a été due en gros à l'interaction 'génotype x site', plutôt que 'génotype x année'. La part de la variation du rendement due à l'interaction 'génotype x essai' a été faible, comparée à la variation entre années ou entre sites. Bien qu'il y ait de grandes différences entre les années et les sites, les variétés ont relativement conservé leur rang, indépendamment de l'année ou du site. Les meilleures variétés restaient toujours les meilleures, et les



mauvaises restaient mauvaises, indépendamment de l'année. Ceci semble indiquer que le climat du Loukkos est relativement stable, à en juger des résultats de ces essais. L'analyse des moyennes serait un indicateur suffisant pour classer les variétés de point de vue productivité.

Différences entre variétés

Les rendements de blé dur et l'indice de supériorité, qui indique la stabilité dans la haute performance, sont au tableau 1. Les variétés de blé dur les plus performantes, moyenne de 5 essais, ont été, en ordre décroissant, Sarif, BD98A1-16, Ourgh, BD98I1-26, Tarek, Sebou, Yasmine, Anouar, Amjad, Jawhar, BD98A1-18, et BD98A1-19, avec des rendements entre 49,8 et 43,8 qx/ha. La variété témoin Karim a donné 43,5 qx/ha, soit 54% plus productive que l'ancienne variété Oued Zenati (BD2909). La variété Oum Rabia, qui est aussi cultivée depuis quelques années dans la région, a été en moyenne inférieure à Karim d'un quintal. Cette dernière a donné 19,1 qx à Mrissa et 15,9 qx à Rissana, quand les meilleures variétés ont produit plus que le double.

La réponse à l'environnement, représentée par le coefficient de régression des rendements d'une variété et des rendements moyens des essais, indique trois types de réponses (Tableau 1). Les variétés Ourgh, Yasmine, Jawhar, et Sebou, ont une réponse aux intrants supérieure à la moyenne. Elles sont donc plus adaptées aux conditions favorables. A part la variété Amjad, qui a eu une réponse légèrement inférieure à la moyenne ($b=0,85$), les autres variétés ont eu des réponses moyennes. La variété Amjad est plutôt adaptée aux conditions moins favorables, alors que les autres sont moyennes dans les deux types de conditions.

Connaissant le type d'environnement, ce sont les variétés à réponse favorable, qu'il faudrait promouvoir dans le Loukkos, à savoir, Ourgh, Yasmine, Jawhar, et Sebou, pourvue que la conduite soit optimale, car ces variétés sont sensibles aux maladies prévalentes dans la région, avec des réponses élevées au traitement fongicide (Tableau 1). Autrement, les variétés à réponse moyenne, peuvent aussi être recommandées pour la région, en attendant la maîtrise des techniques de production, comme Sarif, BD98A1-16, BD98I1-26, Tarek, Anouar, et BD98A1-18. Les variétés BD98A1-16 et Tarek,

ont besoin de protection phytosanitaire alors que Sarif, BD98I1-26, Anouar et BD98A1-18, se défendent relativement bien contre les maladies; il n'est donc pas urgent qu'elles soient chimiquement protégées.

Toutes ces variétés sont des obtentions INRA, chez qui la semence pourra être réclamée. Certaines de ces variétés sont déjà disponibles sur le marché comme Ourgh, Yasmine, Jawhar, Sebou, Sarif, Tarek et Anouar. Par contre, BD98A1-16, BD98I1-26, et BD98A1-18, sont au stade final de sélection, et ne seront disponibles qu'après inscription au Catalogue Officiel.

Ces variétés sont toutes de type semi-précoce ou semi-tardive, avec un nombre de jours levée-épiaison de 104 à 109 jours, soit 5 à 10 jours de moins que l'ancienne variété tardive Oued Zenati. Trois autres variétés, à cycle tardif, aussi tardif que Oued Zenati, ont donné mieux que ce témoin mais étaient moins performantes que les variétés à cycle moyen ou précoce.

Ces variétés sont d'excellente qualité semoulière et pastière, à l'exception de la variété Sarif qui était la plus performante. Leur utilisation est dans l'industrie des pâtes (spaguetti, macaroni, couscous, etc...) et semoule (couscous), bien que dans les ménages on en fabrique du pain.

Performances des variétés de blé tendre

Variation du rendement

L'analyse de la variance du rendement de vingt cinq variétés de blé tendre durant les campagnes 1999 et 2000 dans deux sites différents, révèle un effet significatif de l'année, du site, du génotype et de l'interaction 'génotype x site' et 'génotype x année'. Comme pour le blé dur, bien qu'il y aie de grandes différences entre les années et les sites, les variétés ont relativement conservé leur rang, indépendamment de l'année ou du site, sauf pour quelques unes. La moyenne des cinq essais pourrait être un indicateur valable pour juger la valeur agronomique des variétés (Tableau 2).

Comportement des variétés

Les variétés de blé tendre les plus performantes, moyenne de 5 essais (Tableau 2), ont été, en ordre décroissant de productivité et de stabilité, Mehdiya, Amal, Trap/Bow, Pastor, Prl/Sara/Tsi/Vee, Tilila, Milan, Tigre, Rajae, Massira, Attila, BT98P1-18, BT98P4-20, Prinia, et Arrehane, avec des rendements entre 57,4 et 49,0 qx/ha. La variété témoin Achar a donné 47,8 qx/ha, soit près de 10 qx de moins que la meilleure variété Mehdiya, et de un quintal de moins que la dernière variété sélectionnée Arrehane. Les variétés Marchouch et Kanz, ont été inférieures à Achar. Sur les 25 variétés de blé tendre testées, se sont ces 15 variétés qui ont, en moyenne, dépassé le meilleur témoin Achar, d'au moins 1 quintal. Cependant, elles ne se comportent pas de la même façon d'un environnement à l'autre. La réponse à l'environnement, représentée par le coefficient de régression des rendements d'une variété et des rendements moyens des essais, concrétise ce comportement, et elle est de trois types. Elle est moyenne, quand la variété produit autant que l'environnement, supérieure à la moyenne, quand la variété produit plus et inférieure à la moyenne quand elle produit moins. La variété qui a une réponse supérieure à la moyenne, valorise mieux les intrants et serait plus adaptée aux conditions de niveau élevé d'intrants. Inversement, les variétés à réponse inférieure à la moyenne, produisent mieux dans

Tableau 1: Rendement et indice de supériorité de 23 variétés de blé dur testées à Mrissa (M) et Rissana (R) en 1999 et 2000

Variétés	M00	R00	M99T	M99	R99	Moy.	b**	IS*
	qx/ha							
Anouar	40,4	27,6	65,2	55,9	32,2	44,3	0,90	64
Jawhar	31,6	26,3	73,3	55,2	32,5	43,8	1,25	75
Yasmine	33,5	26,7	72,0	59,4	31,7	44,7	1,25	58
Amjad	36,2	32,5	66,1	51,0	39,9	45,1	0,85	66
Tarek	36,9	32,8	68,4	55,0	36,7	46,0	0,95	40
Ourgh	42,2	28,2	75,9	58,3	35,4	48,0	1,19	22
Karim	34,7	27,3	62,8	54,8	37,8	43,5	0,93	83
Colosseo	29,3	22,8	62,2	58,4	27,1	40,0	1,16	153
Oum Rabia	29,4	25,1	63,6	54,9	39,1	42,4	1,02	112
Sebou	34,5	29,7	71,0	58,8	30,8	44,9	1,17	52
Jidara	34,9	22,6	64,3	51,4	28,8	40,4	1,07	133
Sarif	43,8	32,7	72,1	63,8	36,6	49,8	1,07	7
BD98I1-26	36,7	29,8	68,4	59,7	38,2	46,6	1,05	33
BD98A1-12	30,2	26,6	60,0	56,7	39,0	42,5	0,93	115
BD98A1-16	39,1	35,9	72,3	55,9	39,8	48,6	0,95	20
BD98A1-17	22,4	20,7	57,1	56,5	35,6	38,5	1,06	223
BD98A1-18	33,1	32,0	61,5	59,0	35,9	44,3	0,91	75
BD98A2-20	36,9	21,7	58,9	54,3	32,7	40,9	0,95	136
BD98A2-22	26,2	24,0	60,0	56,0	38,8	41,0	1,01	154
BD98A1-19	34,4	30,3	64,5	52,9	37,4	43,9	0,90	75
BD98I2-29	42,0	30,3	61,4	46,7	33,5	42,8	0,72	116
Kiculanka	24,9	23,0	42,5	25,9	38,2	30,9	0,32	616
Oued Zenati	19,1	15,9						
Moyenne	33,6	27,2	64,7	54,6	35,4	43,1		

*IS: Indice de Supériorité qui traduit la moyenne des déviations du rendement de la variété par rapport au meilleur rendement des autres variétés. **b est le coefficient de régression du rendement de la variété par rapport à la moyenne de l'essai, T: Traitement fongicide

Tableau 2: Rendement et indice de supériorité de 25 variétés de blé tendre testées à Mrissa (M) et Rissana (R) en 1999 et 2000

Variété	M00	R00	M99T	M99	R99	Moy.	b**	IS*
	qx/ha							
Achar	45,3	34,0	66,6	51,6	41,4	47,8	0,82	169
Kanz	42,9	35,9	59,1	59,2	31,6	45,7	0,88	237
Marchouch	34,7	30,7	56,5	50,9	40,3	42,6	0,75	338
Mehdiya	51,1	41,5	76,1	68,4	49,9	57,4	1,01	15
Rajae	45,9	42,3	61,7	56,4	43,6	50,0	0,61	127
Amal	55,3	46,0	72,7	61,9	43,0	55,8	0,81	31
Massira	37,3	36,9	68,1	61,7	47,2	50,3	0,96	132
Tilila	39,4	37,7	77,2	66,0	46,9	53,5	1,21	85
Arrehane	41,1	31,3	75,7	66,5	30,1	49,0	1,48	195
Tigre	44,5	33,7	78,2	66,4	35,4	51,6	1,41	121
BT98P4-17	32,2	30,6	63,1	53,5	38,6	43,6	0,98	303
BT98PA-14	30,7	27,8	57,3	56,1	41,9	42,7	0,91	52
BT98P4-20	36,8	35,7	73,1	63,6	38,6	49,6	1,24	151
BT98P1-18	42,0	37,8	62,4	64,2	40,4	49,3	0,90	142
BT98P1-8	42,7	32,5	63,0	68,9	36,4	48,7	1,12	176
BT98P1-19	39,6	34,0	55,5	65,3	39,9	46,8	0,85	228
Prl/Sara	42,0	37,8	71,8	66,2	51,5	53,9	1,01	72
Attila	45,8	32,9	70,0	66,6	34,6	50,0	1,23	138
Milan	44,2	40,4	66,7	67,7	40,3	51,9	0,99	94
Pastor	52,9	44,6	67,3	61,8	39,1	53,1	0,78	69
Prinia	52,0	32,6	72,4	59,4	29,9	49,3	1,19	166
Trap/Bow	56,9	47,3	67,5	57,9	42,7	54,5	0,60	63
Fiuzza	31,1	27,1	63,1	55,9	35,6	42,5	1,13	345
Bon pain	40,7	34,7	68,6	59,4	36,5	48,0	1,08	165
Almirante	34,2	32,3	65,2	57,1	37,5	45,3	1,05	249
Moyenne	42,5	35,9	67,2	61,3	39,7	49,3		



des conditions à faible niveau d'intrants. Celles à réponse moyenne seraient adaptées à des environnements intermédiaires.

Les variétés Tilila, Tigre, BT98P4-20, Prinia et Arrehane ont une réponse aux intrants supérieure à la moyenne (tableau 2). Elles ont réagi positivement au traitement anti-fongique. Elles sont donc plus adaptées aux conditions très favorables, avec une conduite optimale, sous une bonne protection contre les maladies foliaires.

Les variétés Mehdiya, Prl/Sara/Tsi/Vee, Milan, Massira, et BT96P1-18, ont eu une réponse moyenne. Elles sont dans la plupart résistantes ou moyennement résistantes aux maladies prévalentes dans la région. L'effet du traitement fongicide sur ces variétés a été moyen ou faible, et même négatif pour deux variétés (tableau 2). L'effet négatif, sur les variétés résistantes, indique que le fongicide affecte la plante. Ces variétés peuvent être utilisées pour une conduite optimale, même sans protection phytosanitaire. Cependant, la semence certifiée n'est disponible que pour les variétés Mehdiya et Massira. La première est commercialisée par la SONACOS, et la deuxième par la Société Agrin-Maroc (Fès).

Les variétés Amal, Trap/Bow, Pastor, et Rajae, ont eu une réponse à l'indice environnemental inférieure à la moyenne, similaire à celui de Achtar. Leur réaction au traitement anti-fongique a été de 10,8 qx, 9,6 qx, 5,5 qx, 5,3 qx (tableau 2). Elles sont adaptées aux conditions difficiles d'environnement, qu'elles soient dues aux stress biotiques (maladies) ou abiotiques (sécheresse), en produisant de hauts rendements dans ces conditions. Elles combinent tolérance aux maladies et tolérance à la sécheresse. La semence certifiée est disponible pour les variétés Amal et Rajae (SONACOS).

La longueur du cycle, n'a eu aucun effet sur le rendement, bien qu'elle soit plus variable que dans l'essai blé dur, variant de 101 à 119 jours à l'épiaison, et de 110 à 126 jours à la floraison. Les variétés tardives de blé tendre étaient de 5 jours plus tardives que la variété de blé dur Oued Zenati. Parmi les variétés productives, trois (BT98P1-18, BT98P4-20 et Prinia) ont eu une longueur de cycle de 111, 111, et 112 jours à l'épiaison, de 6 à 7 jours plus tardives que Achtar, et de 7 jours moins tardives que la variété la plus tardive de l'essai, mais la moins productive. Ces variétés semi-tardives ne sont pas disponibles sur le marché. Leur inscription au Catalogue Officiel et la disponibilité en semence, pourraient prendre quelques années. Toutes les variétés sont d'excellente qualité boulangère.

Essais chez les agriculteurs

Les essais de démonstration constituent une étape nécessaire au transfert de nouvelles technologies chez les agriculteurs, qui préfèrent croire ce qu'ils expérimentent sur leur propre exploitation, que ce qui peut être démontré ailleurs. C'est une étape qui suit la mise au point de la technologie, dans ce cas la variété performante adaptée aux conditions du Loukkos, qui a été l'objet des essais d'expérimentation en station, durant les deux dernières années.

Les essais chez les agriculteurs avaient pour objectif d'identifier parmi les variétés déjà inscrites au catalogue officiel, et qui à priori peuvent convenir à la région, celles qui s'adaptent bien aux conditions de différents agriculteurs du Loukkos. Les variétés adaptées peuvent être immédiatement utilisées, étant donné que les semences de ces variétés sont disponibles et les circuits de commercialisation établis. Un autre

objectif de ces essais était de faire des démonstrations et de montrer aux agriculteurs l'existence d'autres variétés à bon potentiel et de rendement supérieur aux génotypes communément utilisés dans la région.

Au total, 14 essais ont été installés chez 7 agriculteurs, à raison de 2 essais par agriculteur l'un sur blé tendre, l'autre sur blé dur. Les agriculteurs ont été sélectionnés par les services de l'ORMVAL selon leur proximité aux voies de circulation, leur réceptivité et collaboration ainsi qu'en fonction de la validité de leur parcelle pour les essais (homogénéité, type de sol, précédent, pente, etc.).

Les variétés de blé tendre retenues sont Achtar, Kanz, Marchouch, Rajae, Mehdiya, Amal, Tigre, Arrehane, Tilila et Massira. Celles du blé dur sont Anouar, Jawhar, Yasmine, Amjad, Tarek, Ourgh, Karim, Colosseo, Oum Rabia et Sebou.

Chaque variété a été semée dans une parcelle élémentaire de 250 m², en une seule répétition. En 1999, les 4 essais ont été semés à la volée et la semence recouverte au cover-crop, avec une dose de 180 kg/ha. En 2000, 8 essais ont été semés au semoir et 2 essais à la volée, à une dose de 160 kg/ha.

Tous les essais ont reçu au semis l'équivalent de 90 unités de P₂O₅/ha et 96 unités de K₂O par hectare. En plus, ils ont reçu 135 unités d'azote à l'hectare. La quantité totale d'azote a été fractionnée en 3 apports: semis, début tallage et début moisson. Par ailleurs et chaque fois que nécessaire, les essais ont été désherbés chimiquement pour les maintenir propres et réduire l'effet nuisible des adventices.

Performances des variétés de blé dur

Le tableau 3 montre que la moyenne des rendements des variétés de blé tendre (tous agriculteurs confondus) révèle une différence de rendement allant de 29,0 à 34,0 qx/ha, mais accentuée pour le blé tendre.

Concernant l'indice de supériorité, celui-ci varie de 72 à 235, dans les mêmes proportions que pour le blé tendre.

En conjuguant les résultats des rendements et de l'indice de stabilité, on peut retenir que toutes les variétés testées ont donné des rendements moyens satisfaisants variant autour de 32 qx/ha (29 à 34 qx/ha).

Parmi les 10 variétés testées, celles qui ont présenté une supériorité remarquable sont Amjad, Jawhar, Anouar, Yasmine, Karim et Tarek. Ceci rejoint les recommandations des essais en station.

Performances des variétés de blé tendre

Le tableau 3 montre que la moyenne des variétés de blé tendre, (tous agriculteurs confondus) révèle une différence de rendement allant de 32,4 qx/ha à 41,7 qx/ha. Il y a donc une

Tableau 3: Rendement (qx/ha) des variétés de blé dur et tendre chez des agriculteurs du Loukkos en 1999 et 2000

Variétés	Agriculteurs							Moy.	IS*
	AG ₁ 98-99	AG ₂ 98-99	AG ₃ 99-00	AG ₄ 99-00	AG ₅ 99-00	AG ₆ 99-00	AG ₇ 99-00		
Blé dur									
Amjad	33,3	33,3	40,0	35,0	35,0	30,0	31,7	34,0	72
Jawhar	36,7	41,7	28,3	31,7	41,7	25,0	33,3	34,0	95
Anouar	41,7	28,3	35,0	41,7	26,7	28,3	33,3	33,6	103
Yasmine	35,0	36,7	31,7	31,7	36,7	26,7	35,0	33,3	84
Karim	33,0	31,7	32,3	36,7	33,3	28,3	35,0	32,9	85
Tarek	30,0	28,3	25,0	33,3	35,0	35,0	41,7	32,6	103
Ourgh	25,0	33,3	18,3	33,3	28,3	43,3	28,3	30,0	177
Oum Rabia	36,7	35,0	18,3	38,3	25,0	25,0	31,7	30,0	181
Sebou	33,3	40,0	23,3	40,0	21,7	21,7	25,0	29,3	214
Colosseo	40,0	31,7	18,3	26,7	40,0	16,7	30,0	29,0	235
Moyenne	34,5	34,0	27,1	34,8	32,3	28,0	32,5	31,9	
Blé tendre									
Mehdiya	51,7	66,7	33,3	38,3	26,7	35,0	40,0	41,7	99
Amal	51,7	45,0	31,7	41,7	50,0	35,0	33,3	41,2	97
Rajae	66,7	56,7	26,7	33,3	35,0	30,0	30,0	39,0	86
Tilila	63,3	41,7	20,0	33,3	41,7	30,0	33,3	37,6	148
Tigre	50,0	53,3	33,3	35,0	31,7	28,3	30,0	37,4	131
Massira	48,3	51,7	25,0	38,3	31,7	31,7	33,3	37,1	135
Arrehane	36,7	55,0	31,7	38,3	33,3	25,0	38,3	36,9	179
Achtar	48,3	30,0	28,3	36,7	41,7	21,7	41,7	35,5	267
Kanz	38,3	53,3	18,3	35,0	31,7	21,7	28,3	32,4	252
Marchouch	41,7	41,7	23,3	33,3	30,0	23,3	33,3	32,4	152
Moyenne	49,2	49,5	27,2	36,3	35,3	28,2	34,2	37,1	

*IS: Indice de Supériorité de la variété par rapport aux autres variétés, plus IS est faible plus la variété est stable autour des valeurs supérieures dans tous les sites.

différence significative de rendement entre variétés.

L'analyse de l'indice de supériorité (IS) révèle de même une grande différence entre variétés allant de 86 à 252, les génotypes ayant un faible indice sont ceux qui ont enregistré des rendements stables et proches du maximum chez tous les agriculteurs.

En conjuguant les rendements et l'indice de supériorité on peut classer les variétés en 3 groupes:

Groupe 1 Mehdiya, Amal, Rajae
Rendement moyen = 40,6 qx/ha; Indice de stabilité = 94

Groupe 2 Tilila, Tigre, Massira, Arrehane
Rendement moyen = 37,3 qx/ha; Indice de stabilité = 148

Groupe 3 Achtar, Kanz
Rendement moyen = 33,9 qx/ha; Indice de stabilité = 259

Ce classement rejoint celui des essais en station. Ainsi on peut recommander les variétés Mehdiya, Amal, Rajae, Tilila, Tigre, Massira et Arrehane pour le Loukkos.



Recommandations pour le Loukkos

Blé dur

Les variétés de blé dur recommandées pour la région, et dont la semence est disponible, sont:

- **Sarif**, avec 6 qx de plus que Karim (43 qx/ha), semi précocé, tolérante aux maladies;
- **Oorgh**, avec 4,5 qx, de plus que Karim, semi précocé (106 j), sensible, très valorisant du traitement fongicide;
- **Tarek**, avec 2,5 qx, de plus que Karim (43 qx/ha), semi-tardif, valorisant le traitement fongicide;
- **Sebou**, avec 1,5 qx de plus que Karim (43 qx/ha); semi-précocé, valorisant le traitement fongicide;
- **Yasmine**, avec 1 qx de plus que Karim (43 qx/ha), semi-précocé, valorisant le traitement fongicide;
- **Amjad**, aussi productif que Karim, en moyenne, mais plus adapté aux conditions difficiles, semi précocé, valorisant en même temps le traitement fongicide;
- **Jawhar**, aussi productif que Karim en moyenne, mais plus adapté aux conditions optimales.

De nouvelles lignées non encore inscrites au Catalogue Officiel, de meilleur rendement:

- **BD98I1-26**, avec 47 qx/ha, semi tardif, relativement tolérant aux maladies;
- **BD98A1-16**, avec 49 qx/ha, semi-précocé, valorisant les intrants,
- **BD98A1-18**, avec 44 qx/ha, semi-précocé et résistant aux maladies.

Blé tendre

Les variétés de blé tendre recommandées pour la région et dont la semence est disponible, sont:

- **Mehdia**, avec 10 qx de plus que Achar, à cycle moyen (104 j), auto-protectrice contre les maladies;
- **Amal**, avec 8 qx de plus que Achar, à cycle moyen, (106 j), adaptée aux conditions difficiles et valorisant le traitement fongicide;
- **Tilila**, avec 6 qx de plus que Achar (53 qx/ha), cycle moyen (106 j), valorise le fongicide (+11 qx/ha);
- **Tigre**, avec 4 qx de plus que Achar (52 qx/ha), semi précocé (108 j), valorise le fongicide, ne tolère pas les maladies;
- **Rajae**, avec 2 qx de plus que Achar (50 qx/ha), adaptée aux conditions difficiles, résistante aux maladies;
- **Massira**, avec 2,46 qx de plus que Achar (50 qx/ha), semi précocé (106 j), résistante aux maladies;
- **Arrehane**, avec 1,17 qx de plus que Achar (49 qx/ha), précocé (102 j), à résistance moyenne.

Des lignées plus tardives de 4 à 7 jours par rapport à Achar, de meilleure productivité et de meilleure résistance à la séptoriose et à la rouille, sont disponibles et peuvent faire l'objet d'inscription au Catalogue Officiel. Il s'agit tout particulièrement de Milan, BT98P1-18, BT98P4-20, et Prinia ■.

Dr. Mohammed Jlibene

Institut National de la Recherche Agronomique, Meknès

et **Prof. Ali Chafai Elaloui**

Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès

Ce travail de recherche a été réalisé dans le cadre de l'assistance technique au Programme de Soutien au Développement Agricole (PSDA) /ORMVAL - Marché N° 59/97-98.

Itinéraire technique pour la culture intensive de blé au Loukkos

En condition de culture intensive, l'expression du potentiel des variétés recommandées nécessite absolument l'adoption d'un itinéraire technique performant, qui tient compte des conditions édapho-climatiques de la région. Pour une culture de blé en conditions intensives avec un objectif de rendement de 60 qx/ha, l'itinéraire technique doit être basé sur les principes suivants:

Précédent: Il est déconseillé de cultiver le blé derrière une céréale (blé, orge, avoine). La monoculture aboutit toujours à des chutes de rendement. Aussi s'avère-t-il nécessaire d'alterner le blé avec d'autres cultures en fonction de l'assolement de l'exploitation.

Travail du sol: Un travail du sol profond est conseillé pour enfouir les résidus fins de la culture précédente, les résidus grossiers tels que ceux de la canne à sucre, du maïs, ou du tournesol doivent être ramassés et évacués de la parcelle. En plus le travail du sol a pour objectif d'ameublir le sol sur une grande profondeur afin de permettre un bon développement du système racinaire. Le travail profond doit être effectué dans des conditions optimales d'humidité du sol pour obtenir de bons résultats et éviter de gâcher la structure du sol.

Préparation du lit de semence: Des outils de reprise tels que le cover-crop permettent de reprendre le travail profond du sol sur les 20 premiers centimètres pour obtenir un lit de semence fin. Sur les sols limoneux craignant la formation d'une croûte de battance, il est conseillé de viser un lit de semence moyen avec des agrégats.

Fertilisation de fond: Les engrais phosphatés et potassiques doivent être incorporés au sol au moment de la préparation du lit de semence. Les doses à apporter doivent être déterminées en fonction de la richesse du sol, appréciée par les analyses de sol. En plus, il sera procédé à l'apport d'un tiers de la dose totale d'azote avec les engrais de fond.

Mode de semis: Le semis mécanique au semoir est conseillé car il permet d'obtenir un peuplement régulier et homogène. En plus, le pourcentage de levée est beaucoup plus important avec le semoir qu'avec le semis manuel. Si le semis à la volée doit être pratiqué, il est fortement conseillé de passer un crosskill après le recouvrement pour casser les mottes, améliorer le contact terre-graine et aplatir la surface du sol. Une surface du sol bien plate permet une bonne répartition des engrais et des herbicides en surface, et permet de baisser la barre de coupe de la moissonneuse batteuse sans pour autant ramasser des pierres et des mottes et donc la récolte se fait dans de bonnes conditions et avec un minimum de pertes.

Dose de semis: La dose de semis doit permettre de réaliser un peuplement optimal de 350 pieds/m². En guise d'exemple, pour des variétés ayant un poids de mille grains de 40 mg, avec un pourcentage de levée de 85%, cela équivaut à une dose de semence de 165 Kg/ha. Si le semis est fait à la volée (sans passage de crosskill), il faut s'attendre à un pourcentage de germination-levée de l'ordre de 70%, la dose de semence sera dans ce cas de 200 Kg/ha. En cas d'infestation par la cécidomyie, il est conseillé de renforcer la dose de semis.

Date de semis: La date optimale de semis est celle qui permet à l'agriculteur de placer ses semences dans le sol avant le pic de pluviométrie qui s'observe vers la mi-novembre. En conséquence, il est conseillé de semer les blés au Loukkos durant la première quinzaine de novembre au plus tard sous peine d'être dans l'impossibilité de rentrer dans les champs avec des sols très humides après le 15 novembre.

Fertilisation azotée: Le calcul de la dose totale d'azote à apporter doit tenir compte des exportations de la culture qui sont fonction du rendement objectif (ici par exemple 60 qx/ha), sachant que le blé tendre et le blé dur exportent respectivement 2,5 et 3,3 Kg par quintal de grain produit. On doit aussi tenir compte du précédent cultural qui laisse derrière des reliquats d'azote plus ou moins importants selon l'espèce, et de la richesse du sol en matière organique

qui permet une fourniture d'azote par minéralisation. En plus il faudrait tenir compte des pertes par lessivage et tenir compte du coefficient de recouvrement de l'engrais azoté qui est de l'ordre de 0.65.

La dose totale d'azote est à fractionner en 3 apports, 1/3 au semis, 1/3 au début tallage et 1/3 en début montaison (stade épi à 1 cm).

Lutte contre les mauvaises herbes: En raison de la fréquence des pluies au Loukkos, favorisant des poussées successives de mauvaises herbes, il s'avère important de veiller à maintenir la culture propre. A cet effet, il est conseillé de recourir aux herbicides de pré-levée pour le contrôle des dicotylédones. Ces herbicides s'emploient à des doses relativement faibles réduisant ainsi la pollution de l'environnement, en plus ils permettent un contrôle précoce des mauvaises herbes alors que celles-ci sont encore jeunes et faciles à détruire. Les herbicides de post-levée sont aussi préconisés pour le contrôle des dicotylédones et des graminées à des stades ultérieurs.

Irrigation d'appoint: En raison de la forte variabilité du climat marocain, l'expérience montre que l'on peut avoir des périodes de sécheresse certaines années comme celle que l'on a eu durant la campagne 99-00. Dans de telles situations il est préconisé de recourir à une ou des irrigations d'appoint pour éviter à la culture les effets adverses du stress hydrique, surtout quand on mène la culture avec un itinéraire technique intensif.

Lutte contre la verse: La réalisation de hauts rendements avec un itinéraire technique intensif expose la culture aux risques de verse. Pour palier à ce risque et optimiser l'utilisation de la fertilisation azotée surtout en irriguée, il serait possible de recourir aux régulateurs de croissance pour réduire les risques de verse. Ces produits ont pour effet de raccourcir les inter nœuds et d'augmenter le diamètre de la tige augmentant ainsi sa résistance à la verse. Il est préconisé de tester ces produits sur blé dur et blé tendre conduits en culture intensive et irriguée pour évaluer le gain que l'on peut en tirer.

Protection de la culture contre les maladies: La protection de la culture contre les maladies cryptogamiques est une nécessité au Loukkos où les maladies fongiques sont prévalentes en raison du climat de région. Deux applications d'un produit antifongique à large spectre sont conseillées en début épiaison et trois semaines plus tard. Plusieurs spécialités commerciales sont disponibles à cet effet et sont économiquement rentables.

Récolte: La récolte doit avoir lieu dès que la culture a atteint la maturité et qui se situe à partir du moment où le grain a atteint 14% d'humidité. Une récolte tardive peut être à l'origine de plusieurs problèmes, notamment des pertes en quantité et en qualité. Les pertes en qualité se produisent en raison de la dessiccation excessive des épis et des tiges et on assiste ainsi à l'égrenage et à la cassure des tiges au moment de la récolte. Les tiges tombées par terre ne sont pas récupérées par la barre de coupe. Des pertes en qualité ont été aussi rapportées par les agriculteurs quand des pluies tardives surviennent alors que la culture est à la maturité mais non récoltée. Ces problèmes de récolte sont accentués durant les années moyennes à bonnes pendant lesquelles les moissonneuses-batteuses restent occupées dans la récolte des autres régions du Maroc plus au sud du Loukkos. Le périmètre du Loukkos ne dispose pas de suffisamment de moissonneuses-batteuses pour assurer la récolte des superficies en céréales de la région.

Mécanisation de la culture de céréales: la mécanisation est nécessaire pour permettre l'intensification de la culture de céréales. En effet cela permettrait d'intervenir à temps, dans de bonnes conditions et avec les exigences techniques de réglage nécessaires. La mécanisation concerne toutes les opérations du travail du sol jusqu'à la récolte, d'autant plus que les outils acquis sont polyvalents et serviront pour plusieurs autres cultures de l'exploitation.

Actuellement des subventions particulières et intéressantes sont accordées par l'Etat pour l'acquisition de semoirs, pulvérisateurs, rouleaux, et tracteurs. Aussi une campagne de sensibilisation doit être menée pour inciter les agriculteurs à s'équiper en outils et équipements ■.