

## La variété du blé tendre "Tilila" combine souplesse et productivité

M. Jlibene<sup>1</sup>, M. Mergoum<sup>2</sup>, M. Belhadri<sup>3</sup>, M. Mekni<sup>4</sup>, E. Smith<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre régional de la recherche agronomique, Meknès, Maroc

<sup>2</sup> Centre régional de la recherche agronomique, BP 589 Settât, Maroc

<sup>3</sup> Direction de la protection des végétaux, des contrôles techniques et de la répression des fraudes, avenue de la victoire, B.P. 1308, Rabat, Maroc

<sup>4</sup> International center for agricultural research in dry areas (Icarda), Po Box 5466, Aleppo, Syria

### Résumé

Le système de Catalogue des variétés de céréales exige que les nouvelles variétés, développées au niveau des programmes de sélection, soient testées pendant deux années dans plusieurs sites répartis à travers le Maroc. La variété de blé tendre Tilila a été testée dans le programme de sélection de l'Inra pendant trois années pour adaptation aux conditions marocaines, et quatre années pour la productivité, avant d'être présentée au Catalogue en 1987. L'objectif de ce travail est d'analyser le comportement de Tilila durant les deux ans de tests au niveau Catalogue. Elle s'est classée première en productivité à l'échelle nationale et parmi les trois premières dans les 17 tests effectués. Elle a donné la meilleure performance, avec un rendement de 23 % de plus que la moyenne des témoins utilisés Nasma, Jouda, Marchouch et Tegye. Elle exploite efficacement les conditions de l'environnement en étant moins exigeante dans les milieux à faible fertilité, et en répondant très positivement aux changements favorables des conditions du milieu. Cette variété appartient au groupe qui possède la translocation 1B/1R (un morceau de chromosome du seigle), lui conférant une meilleure productivité et une meilleure souplesse.

**Mots-clés :** *Triticum aestivum*, Maroc, adaptation large

### Abstract

#### Wheat variety Tilila combines wide adaptation and high productivity

Catalogue testing system in Morocco requires two years of yield testing at several sites across the country of newly developed cereal cultivars by breeding programs. Bread wheat variety Tilila has undergone three years of testing for adaptation to Moroccan conditions and four years of yield testing, at the Inra bread wheat breeding program. Tilila ranked first on average in both 1988 and 1989, and among the top three in each of the 17 environments, with 23 % yield gain over the average yield of the commercial varieties Nasma, Jouda, Marchouch and Tegye. Tilila produced high yields in low environments, and showed better responsiveness to improved conditions than most varieties. Released in 1989, Tilila belongs to the group of varieties which carry the wheat/rye translocation

1B/1R which is believed to be responsible for high productivity and wide adaptation.

**Key words :** *Triticum aestivum*, Morocco, wide adaptation

## ملخص

### القمح الطري "تليلا" يجمع بين التأقلم والإنتاجية

- م. جليبن<sup>1</sup>، م. مرجوم<sup>2</sup>، م. بلحضري<sup>3</sup>، م. مكني<sup>4</sup>، إ. سميث<sup>2</sup>  
 1 : المركز الجهوي للبحث الزراعي. مكناس، المغرب  
 2 : المركز الجهوي للبحث الزراعي. ص.ب. 589، سطات، المغرب  
 3 : مديرية وقاية النبات، المراقبة التقنية و زجر الغش، ص.ب. 1308، الرباط، المغرب  
 4 : المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، ص.ب. 5466، حلب، سوريا

يفترض في جهاز السجل الرسمي أن تعبر الأصناف الجديدة المستخلقة من برامج التربية، مرحلة الإختبار في عدة مناطق من المغرب و لمدة سنتين. أختبر الصنف "تليلا" في برنامج التربية داخل المعهد الوطني للبحث الزراعي لمدة سنتين من أجل التأقلم للظروف البيئية المغربية، ولمدة أربع سنوات من أجل الإنتاجية، قبل ترشيحه إلى السجل الرسمي سنة 1987.

هدف هذا العمل هو تقييم نتائج الإختبار داخل جهاز السجل الرسمي للصنف "تليلا" مقارنة مع أصناف أخرى. تليلا انفردت بالصف الأول من حيث المردودية و من بين الثلاثة الأوائل في كل من السبعة عشر اختبارا. لقد حضيت تليلا بأحسن إنجاز إذ فاقت بمردوديتها الأصناف نسمة، جودة، مرشوش و تيجي باثنين و عشرين في المائة. يستفيد هذا الصنف بفعالية من الظروف البيئية بحيث يتحمل الظروف الصعبة و يستجيب للتغيرات الملائمة في ظروف البيئة. ينتمي هذا الصنف إلى مجموعة الأصناف التي تحتوي على جزء من كروموزوم الشيلم (*Secale cereale*) مما يجعل مردوديتها عالية و تأقلمها مع الظروف البيئية جيدا .

**الكلمات المفتاحية :** القمح الطري، المغرب، تأقلم جيد

## Introduction

Le blé tendre (*Triticum aestivum*) est une denrée agricole de consommation quotidienne, avec près de 400 g par individu par jour. Les besoins sont de plus en plus élevés à cause de la croissance démographique et du changement des habitudes alimentaires de la population. La consommation annuelle par tête d'habitant a évolué de 141,5 en 1985 à 142 en 1989 (Onicl 1990) et estimée à 144 kg, actuellement. La demande sur le pain industriel et les pâtisseries est de plus en plus exprimée.

Avec la ration de 144 kg par tête, il faudra produire 37 millions de quintaux pour nourrir une population de 26 millions d'habitants, sans compter les pertes. La superficie que le blé tendre pourra occuper a été estimée à 1.450.000 ha (Mara 1988). Il faut un rendement national de 26 qx/ha pour produire les 37 millions de quintaux. La capacité actuelle de production couvre à peine les 2/3 de la demande. Un rendement national de 25 qx/ha est réalisable actuellement, si les technologies existantes sont adoptées à plus large échelle. En effet, durant la campagne 1990-91, une année moyenne, le rendement de 25 qx/ha a été dépassé dans 42 % des superficies du bour favorable (Mara 1991).

Les records de production (1986, 1988, 1991 et 1994) ne cessent d'être brisés depuis la mise en culture de la nouvelle vague de variétés produites à l'Inra, en 1984, malgré une tendance à la diminution de la pluviométrie reçue ces 15 dernières années. Ces variétés ont l'avantage de mieux tirer profit du milieu où ils sont plantées. Grâce à leur cycle précoce, elles arrivent à produire en conditions de sécheresse et de hautes températures printanières. Leur taille semi-naine leur permet de tolérer la verse en cas de bonnes conditions d'humidité ou de fertilisation. La stratégie adoptée à l'Inra en matière de sélection consiste à développer des variétés qui s'adaptent mieux aux fluctuations du milieu. Le climat, les parasites et les méthodes de conduite constituent les principaux facteurs de variation. La variété désirée est donc celle qui donnera de bons rendements dans toutes les situations. Il y a des chances que des variétés de cette sorte puissent être obtenues. Pour les identifier, il est nécessaire d'utiliser un large réseau de test multi-locaux. L'utilisation du réseau de l'Inra nous a permis d'identifier de telles variétés, dont Tilila.

L'objectif du présent travail est d'analyser la performance de Tilila dans les essais Catalogues, comparée aux variétés commerciales.

## Matériel et méthodes

Tilila a été testée en comparaison avec les variétés cultivées prédominantes : Nasma, Jouda, Tegye et Marchouch, dans neuf sites appartenant au réseau de stations expérimentales de l'Institut national de la recherche agronomique et représentant l'aride, le semi-aride, le bour favorable, l'irrigué et la montagne (Tableau 1).

Le dispositif expérimental consiste en un bloc aléatoire complet à 5 répétitions. La parcelle élémentaire est composée de 6 lignes de 10 m de longueur espacées de 30 cm. Le semis a été fait au semoir entre la dernière semaine de novembre et la première semaine de décembre, à la dose de 100 kg ha<sup>-1</sup>. La conduite des essais

est réalisée selon les recommandations des stations. Les 4 lignes centrales de chaque parcelle ont été mécaniquement récoltées en juin pour évaluer le rendement.

Une analyse de la variance a été exécutée pour dégager l'effet année, site, variété et les interactions année x site, année x variété et variété x site. L'analyse de la régression a été faite selon le modèle de Eberhart et Russel (1966) pour évaluer la souplesse des variétés vis-à-vis des changements de milieu. Un coefficient a été calculé pour apprécier la performance des variétés (Lin et Binns 1988).

**Tableau 1.** Description sommaire des sites utilisés

Site	Région	Ecosystème	Pluviométrie (mm)	
			1988	1989
Afourer	Tadla	Irrigué, printemps chaud	384	384
Tessaout	Haouz	Irrigué, printemps chaud	275	303
Allal Tazi	Gharb	Irrigué, sol lourd	-	-
Marchouch	Rommani	Bour favorable, sol tirs	396	380
Fes-Douyet	Sais	Bour favorable, Chergui*	422	473
Jemaa Shaim	Abda	Semi-aride, sol profond	408	408
Sidi El Aidi	Chaouia	Semi-aride, sol profond	469	341
Tassaout	Haouz	Aride, printemps chaud	275	303
Annoceur	Sefrou	Montagne, sol squellettique	562	378

\* Le chergui est un vent sec qui provient de l'est du Maroc au printemps

## Résultats et discussions

Des différences de rendement entre les deux campagnes et entre les neuf sites ont été notées (Tableau 2). La campagne 1987-88 a eu le plus de rendement grâce à une pluviométrie supérieure à celle de 1988-89, en qualité (répartition) et en quantité (60 mm de plus). La campagne 1988-89 s'est caractérisée par un tiers de la pluviométrie enregistrée avant le semis, un tiers en avril, et par la période végétative active (janvier-mars) quasiment sèche. Les rendements des sites ont varié de 6980 kg/ha à Afourer à 1370 kg/ha à Annoceur. Les essais à Afourer ont été irrigués alors qu'à Annoceur, ils étaient conduits en sec. De plus, les températures basses de l'hiver ont affecté la croissance et le développement de la plante à Annoceur.

Il y a eu présence d'interaction variété x année, mais absence d'interaction variété x site (Tableau 2). Le site n'a pas affecté le comportement des variétés autant que l'année. Ce qui suggère une fois de plus la nécessité d'opter pour les variétés à large adaptation. Leurs caractéristiques agronomiques sont au tableau 3. La variété Tilila est une variété semi-précoce, à l'instar de la précocité de Nasma. Elle est cependant plus résistante aux rouilles que Nasma et autant que Jouda. Elle est moins sensible à la septoriose que Nasma et Jouda, et sensible à la cécidomyie. Malgré sa relative sensibilité aux deux principales maladies, elle a donné les meilleurs rendements (Tableau 4) à Marchouch en 1988 (7980 kg ha<sup>-1</sup>) et en 1989 (3735 kg ha<sup>-1</sup>), à Tassaout en 1988 (8056 kg ha<sup>-1</sup>), à Afourer en 1988

(6130 kg ha<sup>-1</sup>), à Fès en 1989 (2280 kg ha<sup>-1</sup>), à Jemaa Shaim en 1988 (4982 kg ha<sup>-1</sup>) et à Sidi El Aidi en 1988 (4473 kg ha<sup>-1</sup>) et en 1989 (2327 kg ha<sup>-1</sup>). Elle s'est classée 9 fois première, 4 fois deuxième et 3 fois troisième dans les 17 environnements, dépassant en moyenne les témoins Nasma, Jouda, Tegye y et Marchouch de 23 % (Tableau 4).

**Tableau 2.** Analyse de la variance du rendement grain

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen
Année	1	13 557 800**
Site	7	24 545 600**
Site* année	7	4 831 400**
Variété	4	2 415 600*
Variété* année	4	1 824 800+
Variété* site	28	320 900
Error	33	820 200
R <sup>2</sup> = 0.90	C.V. = 23.48 %	Moyenne = 3857 kg

+, \*, \*\* respectivement significatif à 10, 5 et 1 % de probabilité

**Tableau 3.** Variétés de blé tendre, leur aire d'adaptation et quelques caractéristiques agronomiques et physiologiques.

Variété	Année <sup>1</sup>	Caractéristiques <sup>2</sup>	Aire d'Adaptation <sup>3</sup>	Réaction RB RJ ST MH <sup>4</sup>
Nasma	1973	SP, Souple, sensible	BF, SA	S S S S
Tegye y-32	1976	ST, Productive	BF	MR S MS S
Jouda	1984	SP, Productive et souple	BF, SA	R S S S
Marchouch	1984	SP, Productive	BF	MS R T S
Tilila	1989	SP, Très Productive et souple	BF, SA, IR, MO	R MR MS S

<sup>1</sup>Année d'inscription au Catalogue Officiel

<sup>2</sup>SP= Semi-précoce, ST= Semi-tardive.

<sup>3</sup>BF= Bour favorable, MO= Montagne, IR= Irrigué, SA= Semi-aride.

<sup>4</sup>RB= Rouille brune, RJ= Rouille jaune, ST= Septoriose, MH= Mouche de Hesse

R = Résistante, S= Sensible, T= Tolérante, MR= Moyennement Résistante,

MS= Moyennement sensible.

En année favorable (1987-88), Tilila a donné 34,11 % de plus que ces témoins, soit 1400 kg de différence. En année difficile (1988-89), elle a produit 8,69 % de plus que les mêmes témoins avec 300 kg de différence (Tableau 4). Le meilleur gain par rapport aux témoins (67 %) a été enregistré à Tassaout (irrigué) avec une différence de 3.200 kg. La plus faible performance a été obtenue à Annoceur, avec 10 kg de moins que les témoins. Même en la comparant au meilleur témoin de chaque site, Tilila a donné en moyenne 6,72 % de plus; 12,47 % de plus en 1987-88 et 0,25 % de plus en 1988-89. Le coefficient qui mesure la performance a été proche de zéro, indiquant que Tilila était la meilleure ou proche dans chaque environnement (Tableau 5).

**Tableau 4.** Rendements de la variété de blé tendre "Tilila" en comparaison avec ceux des variétés Nasma, Marchouch, Tegye et Jouda, enregistrés dans 9 sites durant les campagnes 1987-88 et 1988-89

Site	Année	Nasma	Marchouch	Tegye	Jouda	Tilila	Moyenne Témoin	Gain
Marchouch	1988	4781	7330	4784	6264	7980	5789	38
	1989	2308	2988	3122	2921	3735	2835	32
Tessaout irrigué	1988	5373	4621	3467	5830	8056	4823	67
	1989	4658	5019	5037	4778	4926	4873	1
Afourer irrigué	1988	5601	7147	6039	6747	8130	6383	27
	1989	5181	5681	5831	4931	5698	5406	5
Allal Tazi irrigué.	1988	4852	2963	3537	4815	6038	4042	49
	1989	4389	5926	5834	5778	5815	5482	6
Fes/Douyet	1988	3652	2630	2696	3696	3630	3168	15
	1989	1880	1360	1880	2200	2280	1830	25
Jemaa Shaim	1988	4019	3480	4065	3973	4982	3884	28
	1989	3174	3357	3982	3465	3507	3494	0
Tessaout sec	1988	3245	2658	2793	2947	3182	2910	9
Sidi El Aidi	1988	3848	2939	2677	3935	4473	3350	33
	1989	2085	2095	2226	1651	2327	2014	15
Anoceur	1988	1629	1578	1070	1138	1506	1354	11
	1989	1111	1040	1049	943	1027	1036	-1
Moyennede	1988	4111	3927	3459	4372	5320	3967	34
Moyennede	1989	3098	3433	3620	3333	3664	3371	9
Moyenne générale		3634	3695	3535	3883	4541	3687	23

**Tableau 5.** Comportement de la variété Tilila et des variétés témoins dans 17 environnements, l'indice environnemental est estimé par la moyenne de rendement des 4 témoins

Variété	Rendement (kg/ha)	Coefficients de Regression			Mesure de performance
		b	Intercept	R2	
Tilila	4541	1,28	-177 <sup>ns</sup>	0,87	1,8
Jouda	3883	1,08	- 83 <sup>ns</sup>	0,95	89,8
Marchouch	3695	1,16	-597 <sup>+</sup>	0,93	180,1
Nasma	3634	0,83	585 <sup>+</sup>	0,88	190,6
Tegye	3535	0,93	96 <sup>ns</sup>	0,90	282,6

ns, +, \* respectivement non significatif, significatif à 10 % et 5 %.

Au fur et à mesure que les conditions du milieu s'améliorent, le rendement s'améliore aussi mais à des degrés différents selon la variété. Ces conditions peuvent être évaluées par des indicateurs. Celui utilisé dans cette étude a été la moyenne du rendement de quatre témoins. Une fonction de régression entre le rendement de chaque variété et l'indice de l'environnement a été établie (Eberhart et Russel 1966). Si les conditions du milieu s'améliorent de 100 kg, la variété

rendement de chaque variété et l'indice de l'environnement a été établie (Eberhart et Russel 1966). Si les conditions du milieu s'améliorent de 100 kg, la variété qui produirait 100 kg supplémentaires serait considérée comme ayant une réponse moyenne. Elle sera considérée comme ayant une réponse inférieure à la moyenne si elle produirait moins de 100 kg. Sa réponse sera supérieure à la moyenne si elle produirait plus que 100 kg.

Les témoins ont manifesté quatre types de comportement (Tableau 5). Nasma, Tegye et Marchouch ont donné un rendement global moyen mais ont répondu différemment au changement du milieu. La réponse de Nasma a été en dessous de la moyenne, celle de Tegye a été moyenne et celle de Marchouch a été au dessus de la moyenne. Jouda a eu une réponse moyenne et un rendement élevé. La variété Tilila combine les deux avantages à savoir un rendement élevé et une réponse supérieure à la moyenne. Elle produirait autant que l'une de ces variétés dans des conditions difficiles et largement plus quand les conditions deviennent plus favorables. Autrement dit, cette variété semble donner de bonnes performances quelle que soit l'année ou le site.

La plupart des agriculteurs au Maroc préfèrent avoir une modeste récolte chaque année, plutôt qu'une bonne récolte une année et une mauvaise l'autre. Les agriculteurs qui disposent de moyens de production peuvent prendre le risque de cultiver les variétés très productives qui nécessitent des intrants, bien qu'elles puissent être décevantes en années mauvaises. Avec ces variétés, une très bonne récolte peut compenser pour une mauvaise. Il paraît ainsi que le risque de se trouver désavantagé en bonne année en cultivant une variété moyenne, ou en année mauvaise en cultivant une variété supérieure, est moins à craindre avec la variété Tilila.

Cette variété provient du programme de croisement entre les blés d'hiver et les blés de printemps entamé en 1972 entre le Cimmyt (Mexique) et l'Univité d'Oregon (Etats-unis). L'un des parents lointains de type d'hiver et d'origine russe (Kavkaz) est connu pour le morceau de chromosome de seigle qu'il a acquis naturellement. Tilila appartient au groupe de variétés qui possèdent ce morceau de seigle, lui conférant une meilleure productivité et une meilleure souplesse. La présence de ce morceau de seigle est suspecté mais qui reste à confirmer expérimentalement. La résistance à la sécheresse et au froid ont probablement été hérités du parent de type d'hiver.

Tilila a un épi semi-compact. Les talles sont groupées, ce qui permet d'augmenter la densité des épis. La plante est glaucescente, et reste verte à l'approche de la maturité. L'indice de récolte est élevé, probablement dû à ces facteurs. Les grains sont de taille moyenne.

Tilila a été découverte en 1982 parmi un grand nombre de lignées provenant du Centre international d'amélioration du maïs et blé (Cimmyt) et testées à la station expérimentale de Marchouch. Une partie de ce matériel a été incluse dans la pépinière d'observation marocaine en 1983 puis testée dans 6 sites à travers le Maroc. En donnant de bonnes performances agronomiques dans tous ces sites, Tilila a passé les tests d'adaptation et a été retenue parmi les candidats aux essais de rendement. Les premiers essais de rendement d'une centaine de candidats ont été conduits en 1984 dans 4 sites. Ayant franchi le test préliminaire, elle a été mise

en compétition avec une sélection de 50 variétés en 1985 dans 6 sites. Elle a passé brillamment le test, accompagnée de 20 autres variétés élites. Ces variétés ont été mises en compétition pendant deux années de suite (1986 et 1987) dans 7 sites. Tilila s'est classée parmi les deux premières.

### **Remerciements**

A Mr. El Haila Mohamed, technicien principal du projet d'amélioration génétique du blé tendre et aux techniciens des domaines expérimentaux de l'Inra. Dr. Amri est ici spécialement remercié pour l'aide qu'il n'a cessé d'accorder et pour avoir suggéré le nom Tilila.

### **Références bibliographiques**

Eberhart S.A. and Russel W.A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop science* **6** : 36-40.

Lin C.S. and Binns M.R., (1985) : A superiority method of cultivar performance for cultivar x location data. *Can. J. Plant Sci.* **68** : 193-198.

Mara., (1988) : La culture du blé tendre au Maroc : Bilan et perspectives d'avenir. Division des céréales, légumineuses et fourrages/Service des céréales (Dclf/Sc), Direction de la production végétale (Dpv), Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire (Mara), Rabat. 42 pp.

Mara., (1991) : Rapport sur la campagne 1990-91, Céréales. Division des céréales, légumineuses et fourrages/service des céréales (Dclf/Sc), Direction de la production végétale (Dpv), Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire (Mara), Rabat. 42 pp.

Onicl (1990). La minoterie artisanale. Enquête nationale, réalisée juillet-août 1989 par l'Office national interprofessionnel des céréales et des légumineuses (Onicl) et l'Institut national de statistique et d'économie appliquée. 111 pp.