

Impact des technologies d'orge sur l'amélioration de la production et l'intégration cultures-élevage en zone semi-aride Marocaine

Boulal H., El Mzouri E.

in

Cantero-Martínez C. (ed.), Gabiña D. (ed.).
Mediterranean rainfed agriculture: Strategies for sustainability

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 60

2004

pages 127-131

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=4600052>

To cite this article / Pour citer cet article

Boulal H., El Mzouri E. **Impact des technologies d'orge sur l'amélioration de la production et l'intégration cultures-élevage en zone semi-aride Marocaine.** In : Cantero-Martínez C. (ed.), Gabiña D. (ed.). *Mediterranean rainfed agriculture: Strategies for sustainability* . Zaragoza : CIHEAM, 2004. p. 127-131 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 60)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Impact des technologies d'orge sur l'amélioration de la production et l'intégration cultures/élevage en zone semi-aride Marocaine

H. Boulal et E. El Mzouri

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Département d'Agronomie,
Centre Régional de Abda Doukkala et Chaouia, B.P. 589, 26000 Settat, Maroc

RÉSUMÉ – Au Maroc la culture d'orge est connue pour son importance agronomique, zootechnique et socio-économique. Différents projets de recherche et développement ont été conduits ces dernières quinze années dans la province de Khouribga qui est considérée comme région pilote en matière de production d'orge et d'ovins. L'objectif des essais était de doter les agriculteurs d'alternatives pour l'amélioration et la stabilisation des rendements de cette culture en conditions difficiles et pour une meilleure intégration cultures/élevage. Les résultats obtenus indiquent les possibilités d'atténuer les effets du déficit hydrique par l'adoption de nouvelles variétés d'orge à côté de quelques populations de l'orge locale.

Mots-clés : Orge, semi-aride, cultures/élevage, variétés, rendement.

SUMMARY – "Impact of barley technologies on production improvement and the integration of crops in the semi-arid area of Morocco". Barley is known, in Morocco, for its important agronomic, livestock, and socio-economic roles. Different research/development projects have been conducted during the last fifteen years in the Khouribga province, which is known to be a pilot region for barley and sheep productions. The objective of the on-farm trials conducted in this area, was to provide farmers with different alternatives to improve and stabilise barley yields under difficult conditions and to enhance crop/livestock integration. Results obtained indicated the possibilities of drought mitigation through the adoption of new barley varieties by farmers in addition to their own local populations.

Key words: Barley, semi-arid, crops/livestock, varieties, yield.

Introduction

La céréaliculture et l'élevage représentent les principales activités dans la province de Khouribga. Ce type d'élevage est conduit selon un mode traditionnel dont l'alimentation est basée essentiellement sur l'orge, la jachère et les parcours. L'orge est la principale céréale cultivée dans la région de Khouribga. Avec une superficie emblavée de l'ordre de 103,000 ha, elle représente 60% de la superficie de l'ensemble des céréales cultivées dans la région. Les rendements moyens calculés sur 20 ans (1980-81 à 1999-00) sont de l'ordre de 9 q/ha (DPA, 2000). Lors de certaines années les rendements en grains réalisés sont presque nuls ce qui est le cas des campagnes 1982-83 et 1999-00 où l'effet de la sécheresse s'est nettement répercuté sur la production. L'orge est cultivée en tête d'assolement dans les systèmes de cultures de la province. Elle est principalement destinée à l'alimentation du bétail sous différentes formes (en vert, grains, pailles et chaumes) et à degré moindre à l'alimentation humaine essentiellement en milieu rural. Les rendements réalisés par les agriculteurs demeurent en dessous des potentialités de cette espèce. Les causes de cette faiblesse peuvent être aussi bien techniques que socio-économiques. A l'opposé les progrès réalisés en matière de recherche agronomique ont permis d'améliorer la production des orges en zones semi-arides en se basant sur l'introduction de nouvelles variétés adaptées et l'amélioration des pratiques culturales. Pour faire parvenir ces résultats chez les agriculteurs, des programmes de transfert de technologies ont été élaborés en adoptant l'approche de recherche/développement participative et multidisciplinaire.

Le travail présenté dans le cadre de cette étude constitue une synthèse de l'ensemble des actions de recherche/développement réalisées par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) en matière de transfert de paquets technologiques de la culture d'orge dans la région de Khouribga. Les objectifs de ces actions sont : (i) l'introduction des paquets techniques pour améliorer la production et

la qualité de l'orge ; (ii) la valorisation des sous-produits de l'orge par le cheptel ; et (iii) l'évaluation de l'adoption et l'impact des nouvelles variétés d'orge.

Matériels et méthodes

Le processus de recherche/développement sur la culture de l'orge dans la province de Khouribga a débuté durant la campagne 1988-89. Les principales étapes suivies pour ce travail étaient : (i) délimitation de la zone du projet ; (ii) caractérisation édapho-agro-écologique ; (iii) diagnostic technico-socio-économique ; (iv) validation des contraintes et proposition des actions de recherche ; (v) exécution et suivi des essais en milieux réels ; (vi) suivi et évaluation socio-économique des technologies introduites ; et (vii) élaboration à l'échelle communautaire d'un modèle pour l'évaluation de l'impact de l'adoption des nouvelles variétés d'orge sur l'allocation des terrains agricoles, sur la conduite de l'élevage et le revenu des agriculteurs. Les résultats rapportés constituent une synthèse des travaux de recherche réalisés par des équipes multidisciplinaires. Les thèmes de recherche réalisés sont au nombre de 26, ils regroupent à la fois des études de milieu, de conduite culturale et d'amélioration de l'orge, des études socio-économiques et zootechniques. Les essais ainsi que l'évaluation de la culture d'orge ont été faits d'une manière participative entre la recherche agronomique, les agriculteurs/éleveurs et les institutions locales de développement. Les résultats obtenus ont été concertés et validés avec la population locale à chaque phase de réalisation.

Résultats et discussion

Analyse climatique

La moyenne des précipitations annuelles calculée sur 20 années de 1980-81 à 1999-00 est de l'ordre de 310 mm avec un coefficient de variation de 42% ce qui indique la grande variabilité des précipitations au niveau de la région. La saison des pluies s'étend du mois d'octobre au mois d'avril. Les campagnes 1991-92, 1992-93, 1994-95 ont connu les plus grandes sécheresses durant cette période d'étude avec moins de 200 mm par an, tandis que la campagne 1995-96 a été considérée une année exceptionnelle puisque la pluviométrie cumulée était de 635 mm. En utilisant l'indice standard de précipitation (Mc Kee *et al.*, 1995) calculé sur 31 années (de 1970 à 2000) pour la région de Khouribga, il a été reconnu que 45% des années étaient sèches soit une année sur deux.

La part de l'orge dans les essais de recherche/développement

A partir des études diagnostics, les actions de recherche qui ont été définies avaient comme objectifs prioritaires l'amélioration de la production des cultures fourragères et céréalières. Ainsi, parmi 88 essais de recherche réalisés, 28 essais étaient consacrés aux cultures fourragères et 58 essais aux céréales (Tableau 1). Deux essais uniquement étaient consacrés aux légumineuses. En fonction des espèces, la culture de l'orge a occupé la plus grande part des essais de l'INRA dans la région de Khouribga. En effet, sur l'ensemble des essais réalisés dans la région, 44% ont abordé la culture de l'orge contre 10% pour le blé tendre, 8% pour le blé dur et 3% pour le triticale. A partir des gammes de rendements en biomasse et en grains réalisés (Tableau 1), il s'est avéré que l'orge a réalisé les meilleurs rendements avec des maximums respectifs de 11,3 t MS/ha et 4,6 t/ha.

Performances des technologies d'orge en milieu réel

Quatre objectifs principaux ont été définis pour les essais conduits sur l'orge en milieu réel : introduction variétale pour la production des grains, choix des variétés à double fin (pâturage et production de grains), fertilisation phospho-azotée et application d'un paquet technique modèle pour la culture d'orge dans la zone (Tableau 2). La grande part des essais sur l'orge (66,7%) a été réservée aux deux premiers objectifs suite aux recommandations des agriculteurs. En comparaison aux pratiques des agriculteurs, les nouvelles variétés d'orge (grain ou à double fin) ont réalisé des écarts positifs de rendement en matière sèche et en grains sur la plupart des essais avec des gains respectifs de plus de 2 t MS/ha et 1,3 t/ha (Tableau 2). Ces résultats ont encouragé les agriculteurs à chercher les nouvelles

variétés introduites et à créer des circuits informels de multiplication des semences en l'absence d'un approvisionnement régulier en cette matière par les entreprises semencières.

Tableau 1. Nombre et proportions des essais réalisés par culture et gammes de rendements obtenus par la recherche agronomique dans la zone de Khouribga

Cultures et espèces	Nombre total d'essais	Pourcentage des essais par espèce (%)	Rendements		Sources
			Biomasse totale (t MS/ha)	Grains (t/ha)	
Légumineuses	2	2,3		–	Hamdaoui (1991)
Cultures fourragères	28	31,8	0,5 – 4,5	0,5 – 1,5	Amine (1991) ; Mazhar et El Mzouri (1994) ; El Mzouri et Aouragh (1997) ; El Mzouri et Thami-Alami (1997) ; Mazhar (1997a,b)
Céréales	58	65,9	–	–	
Orge	39	44,4 [†]	1,1 – 11,3	0,2 – 4,6	Amri et El Baghati (1991) ; Lahrach et El Mourid (1991) ; Amri (1992 ; 1993) ; Azzaoui <i>et al.</i> (1992) ; Boutfirass <i>et al.</i> (1992, 1993) ; El Hailouch (1992) ; Amri <i>et al.</i> (1994) ; El Mzouri (1994) ; Karrou et El Mourid (1994) ; El Mzouri et Aouragh (1997)
Blé tendre	9	10,2 [†]	3,4 – 11,6	0,6 – 3,1	Amri (1993) ; Boutfirass <i>et al.</i> (1992) ; El Hailouch (1992) ; Amri <i>et al.</i> (1994)
Blé dur	7	7,9 [†]	–	0,3 – 1,8	Amri (1993) ; El Hailouch (1992) ; Amri <i>et al.</i> (1994)
Triticale	3	3,4 [†]	–	1,9	
Total	88	100			

[†]Pourcentage par rapport au total des essais.

Tableau 2. Les essais d'orge réalisés par la recherche agronomique en milieu réel et les écarts de rendements obtenus par rapport aux pratiques locales – cas de la province de Khouribga

Types d'essais	Nombre d'essais réalisés	Écarts des rendements en biomasse totale/témoin [†] (t MS/ha)	Fréquence des écarts positifs (%)	Écarts des rendements en grains/témoin [†] (t/ha)	Fréquence des écarts positifs (%)
Variétaux (grains)	14	+0,3 à +2,2	100,0	-0,2 à +1,4	87,5
Variétaux (double fins)	12	-0,5 à +2,0	75,0	-0,9 à +1,3	66,0
Fertilisation phospho-azotée	7	-1,0 à +2,2	83,3	-0,1 à +1,2	87,5
Paquet technique (dates et doses de semis, engrais, variétés, pâturage, désherbage, etc.)	6	-2,3 à +0,3	25,0	-0,3 à +2,9	75,0

[†]Témoin : rendements réalisés par les agriculteurs.

Impact de l'adoption des variétés d'orge

Cinq années après leur introduction, les nouvelles variétés d'orge retenues suite aux essais de vérification/évaluation, ont eu un taux d'adoption de 27% avec respectivement 16, 10 et 1% pour les variétés Laannoceur, ACSAD 60 et ACSAD 176 (Hamza, 1998). Cette dernière variété malgré son adaptation aux conditions de stress hydrique et sa bonne performance sous la double utilisation, n'a pas été disponible sur le marché semencier ce qui a limité sa multiplication en circuit informel et en conséquence son adoption a été très limitée. Pour contourner ce problème de disponibilité des semences des variétés d'orge désirées par les agriculteurs, ces derniers se sont organisés en association locale pour assurer leur propre multiplication de semences en partenariat avec la recherche agronomique, la chambre d'agriculture et la direction provinciale de l'agriculture.

Une étude de modélisation a été réalisée à l'échelle communautaire sur les effets d'impact de l'adoption des orges sur l'assolement de base, le système fourrager type, le type d'élevage et le revenu des agriculteurs. Les résultats ont montré que la part allouée à l'orge grain augmente de 28 à 36% et celle de la jachère de 16 à 23%, tandis que la part attribuée au blé tendre a été réduite de 26 à 8% malgré la politique de soutien de prix à cette dernière espèce (Tableau 3). Le système fourrager à son tour est devenu principalement basé sur la culture d'orge sous ses différentes formes (vert, paille, chaume et grain) suite aux rendements réalisés par cette culture. Ces gains de rendement en plus de la jachère améliorée, ont atténué la pression ovine sur les parcours forestiers de la commune qui se sont de plus en plus dégradés. Le système d'élevage naisseur traditionnel a été également affecté par le niveau d'adoption de ces variétés d'orge dans la mesure où le cheptel a été réduit à une taille optimale et que l'élevage d'engraissement des agneaux est devenu de plus en plus important afin de tirer profit de la valeur ajoutée rapportée par la vente des agneaux. Le revenu des agriculteurs à l'échelle communautaire s'est amélioré de 30 à 38% suite à l'adoption de ces variétés quel que soit le type d'exploitation. Les enquêtes de validation auprès des agriculteurs/éleveurs ont montré que le modèle prévoit à 64% le comportement réel des agriculteurs de la commune.

Tableau 3. Impact de l'adoption des nouvelles variétés d'orge sur l'allocation des terres agricoles pour une exploitation type à l'échelle communautaire (Bendaoud *et al.*, 1999, modifié)

Espèces	Assolement de base		Assolement après adoption des nouvelles variétés	
	Superficie (ha)	Pourcentage (%)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Orge grains	2,39	28	3,00	36
Orge à double fin	1,33	16	1,30	15
Blé dur	1,19	14	1,56	18
Blé tendre	2,26	26	0,68	8
Jachère	1,33	16	1,96	23
Total	8,50	100	8,50	100

Conclusion

Cette étude de synthèse sur la culture de l'orge sous les conditions semi-arides marocaines, a montré que l'introduction des nouvelles variétés permet un gain significatif en rendement. Le taux d'adoption de ces variétés (27%) a eu des implications positives sur le système de culture, le système fourrager, le système d'élevage et le revenu des agriculteurs.

Références

- Amine, M. (1991). *Diagnostic de la production fourragère dans la zone du projet*, Rapport du projet, IFAD/ICARDA/Maghreb-Transfert de Technologies. INRA, Settat.
- Amri, A. (1992). Résultats préliminaires des essais vérifications du déprimage des orges, campagnes 1989-90 et 1990-91. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 51-59.

- Amri, A. (1993). Comparaison des performances des variétés d'orge, de blé et de triticale. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 53-61.
- Amri, A. et El Baghati, H. (1991). Résultats des essais de vérification des variétés d'orge, campagne 1989-90. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 23-31.
- Amri, A., Toufiq, M. et Lhaloui, S. (1994). Verification and demonstration of performance of cereals varieties. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 39-47.
- Azzaoui, A., Lahrach, M. et El Mourid, M. (1992). Vérification des recommandations de fertilisation basées sur les analyses du sol. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 39-49.
- Bendaoud, M., Boughlala, M., Chaherli, N., Moussaoui, M., Boulanouar, B. et EL Mzouri, E. (1999). A community model for evaluating the impact of policy, technology and property rights changes in low rainfall areas of Morocco. Dans : *Proc. of the Int. Conference*, Chaherli, N., Hazell, P., Ngaido, T., Nordblom, T. and Oram, P. (eds), IFPRI-ICARDA-NCRATT, DES, Amman (Jordan), 2-6 Septembre 1997, pp. 182-187.
- Boutfirass, M., El Mourid, M. et Lahrach, M. (1992). Diagnostic des contraintes au développement et l'application de nouvelles technologies agricoles pour les cultures de blé et d'orge. Rapport d'activité 1990-91. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 64-73.
- Boutfirass, M., El Mourid, M. et Lahrach, M. (1993). Diagnostic des contraintes au développement et l'application de nouvelles technologies agricoles pour la culture de l'orge. Rapport d'activité 1991-92. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 47-52.
- DPA (2000). *Données sur les cultures céréalières d'automne dans la province de Khouribga*, Rapport SPA-DPA, Khouribga, Maroc.
- El Hailouch, M. (1992). Parcelles de démonstration des nouvelles variétés de céréales réalisées chez les agriculteurs dans la zone du projet IFAD/ICARDA/Maghreb. Rapport d'activité 1990-91. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 24-38.
- El Mzouri, E. (1994). Evaluation des orges à double fin dans les régions de Khouribga, Oued-Zem et Benslimane. Rapport d'activité 1993-94. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 3-17.
- El Mzouri, E. et Aouragh, E. (1997). Improvement of feeding systems in the semi-arid areas of Western Morocco. Dans : *Mashreq/Maghreb Project (IFAD/AFESD/ICARDA/IFPRI/INRA), Annual Report 1996-97*. INRA, Settat, pp. 7-20.
- El Mzouri, E. et Thami-Alami, I. (1997). Survey of forage and pasture legume biodiversity in the semi-arid areas of West Central Morocco. Dans : *Mashreq/Maghreb Project (IFAD/AFESD/ICARDA/IFPRI/INRA), Annual Report 1996-97*. INRA, Settat, pp. 22-33.
- Hamdaoui, F. (1991). Evaluation des dégâts des principaux ravageurs des légumineuses dans la zone du projet IFAD. Rapport d'activité de la campagne 1990-91. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 88-97.
- Hamza, S. (1998). *Contribution à l'élaboration d'un outil de suivi-évaluation participatif : Cas des nouvelles variétés d'orge à double fin dans les zones de Khouribga, Oued Zem et El Brouj "Projet Mashreq/Maghreb"*. Mémoire de Troisième Cycle, ENA Meknes, Maroc.
- Karrou, M. et El Mourid, M. (1994). Conduite de l'orge dans les provinces de Khouribga (CT. Khouribga et Oued Zem). Rapport d'activité 1993-94. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 23-38.
- Lahrach, M. et El Mourid, M. (1991). Diagnostic des contraintes au développement et à l'application de nouvelles technologies agricoles pour la culture d'orge. Rapport d'activité 1989-90. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 33-41.
- Mazhar, M. (1997a). On farm medic seed production. Dans : *Mashreq/Maghreb Project (IFAD/AFESD/ICARDA/IFPRI/INRA), Annual Report 1996-97*. INRA, Settat, pp. 34-36.
- Mazhar, M. (1997b). Mixture of annual forage legumes with cereals. Dans : *Mashreq/Maghreb Project (IFAD/AFESD/ICARDA/IFPRI/INRA), Annual Report 1996-97*. INRA, Settat, pp. 37-38.
- Mazhar, M. et El Mzouri, E. (1994). Introduction des mélanges fourragers chez les agriculteurs. Rapport d'activité 1993-94. Dans : *Projet IFAD/ICARDA/Maghreb Transfert de Technologies*. INRA, Settat, pp. 18-22.
- Mc Kee, T.B., Doesken, N.J. et Kleist, J. (1995). Drought monitoring with multiple time scales. Dans : *9th Conference on Applied Climatology*, Dallas, TX, 15-20 January, pp. 233-236.

